

**ОБЩАЯ ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА ПО РАБОЧЕМУ ПРОЕКТУ:  
«ПРОЕКТИРОВАНИЕ РЕАГЕНТНОЙ ОБРАБОТКИ 1, 2 И 2А СИСТЕМЫ  
ОБОРОТНОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ ТОО «ПКОП»**

**2 ЭТАП работ**

(по договору №408 от 18.05.2023 года)

## СОДЕРЖАНИЕ

|  |    |
|--|----|
| 1. Состав проекта .....  | 3  |
| Введение.....  | 4  |
| 2. Общие данные .....  | 4  |
| 3. Природные условия района строительства.....                     | 5  |
| 4. Геолого-литологическое строение .....                           | 8  |
| 5. Генеральный план .....  | 8  |
| 6. Архитектурно-планировочные решения.....                         | 9  |
| 7. Конструктивные решения .....                                    | 10 |
| 8. Технологические решения .....                                   | 10 |
| 9. Отопление, вентиляция и кондиционирование .....                 | 25 |
| 10. Водопровод и канализация.....                                  | 32 |
| 11. Слаботочные сети связи .....                                   | 33 |
| 12. Автоматическая установка пожарной сигнализации.....            | 33 |
| 13. Силовое электрооборудование и электроосвещение.....            | 34 |
| 14. Наружные сети водопровода и канализации. ....                  | 35 |
| 15. Тепловые сети .....  | 36 |
| 16. Наружные сети электроснабжения 0,4 кВ .....                    | 36 |
| 17. Наружные сети электроосвещения. ....                           | 36 |
| 18. Наружные сети связи.....                                       | 36 |
| 19. Оценка воздействия проектных решений на окружающую среду ..... | 36 |
| 20. Сметная стоимость строительства .....                          | 36 |

## 1. Состав проекта

| №<br>том/альбом                               | Обозначение        | Наименование  |
|---|--------------------|---|
| <b>Том – 1</b>                                |                    |   |
| Альбом – 1                                    |                    |   |
| <b>Том – 2</b>                                |                    |   |
| Книга-1                                       | 149/2021-02-/П-ПП  | Паспорт проекта   |
| <b>Том – 3</b>                                |                    |   |
| Книга-1                                       | 149/2021-02-/П-ОПЗ | Пояснительная записка.<br>Исходные данные и материалы<br>согласования |
| <b>Том – 4 Графическая часть проекта</b>      |                    |   |
| Альбом-1                                      | 149/2021-02-/П-ГП  | Генеральный план  |
| Альбом-2                                      | 149/2021-02-/П-АР  | Архитектурные решения   |
| Альбом-3                                      | 149/2021-02-/П-ТХ  | Технологические решения   |
| Альбом-4                                      | 149/2021-02-/П-КЖ  | Конструкции железобетонные  |
| Альбом-5                                      | 149/2021-02-/П-КМ  | Конструкции металлические   |
| Альбом-6                                      | 149/2021-02-/П-ОВ  | Отопление, вентиляция и<br>кондиционирование                          |
| Альбом-7                                      | 149/2021-02-/П-ВК  | Внутренний водопровод и канализации                                   |
| Альбом-8                                      | 149/2021-02-/П-ВН  | Видеонаблюдение   |
| Альбом-9                                      | 149/2021-02-/П-СС  | Слаботочные сети связи  |
| Альбом-10                                     | 149/2021-02-/П-ПС  | Пожарная сигнализация   |
| Альбом-11                                     | 149/2021-02-/П-ЭОМ | Электротехнический раздел   |
| <b>Наружные инженерные сети</b>               |                    |   |
| Альбом-12                                     | 149/2021-02-/П-ЭН  | Наружное электроосвещение   |
| Альбом-13                                     | 149/2021-02-/П-ЭС  | Наружное электроснабжение   |
|   |                    |   |
|   |                    |   |
|   |                    |   |
| Альбом-15                                     | 149/2021-02-/П-НВК | Наружный водопровод и канализация                                     |
| Альбом-16                                     | 149/2021-02-/П-НСС | Наружные сети связи   |
|   |                    |   |
|   |                    |   |
| <b>Том-5 Проект организации строительства</b> |                    |   |
| Альбом-1                                      | 149/2021-02-/П-ПОС | Проект организации строительства                                      |
| <b>Том-6 Сметная документация</b>             |                    |   |
| Книга-1                                       | 149/2021-02/П-СМ1  | Сводный сметный расчет строительства                                  |
| Книга-2                                       | 149/2021-02/П-СМ2  | Сметный расчет стоимости строительства                                |
| Книга-3                                       | 149/2021-02/П-СМ3  | Объектные сметы   |
| Книга-4                                       | 149/2021-02/П-СМ4  | Локальные сметы   |
| <b>Приложения:</b>                            |                    |   |
|   | Приложение 1.      | Задание на проектирование   |
|   | Приложение 2.      | Топосъемка  |
|   | Приложение 3.      | Инженерно-геологический отчёт   |
|   | Приложение 4.      | Архитектурно-планировочное задание                                    |

|  |               |                                     |
|--|---------------|-------------------------------------|
|  | Приложение 5. | Техническое обследование            |
|  | Приложение 6. | Дефектный акт                       |
|  | Приложение 7. | Раздел РООС                         |
|  | Приложение 8  | Протокол дозиметрического контроля  |
|  | Приложение 9  | Гос. Акт на земельный участок       |
|  | Приложение 10 | Технический паспорт сущ. здания     |
|  | Приложение 11 | ТУ на Водоснабжение и водоотведение |
|  | Приложение 12 | ТУ на телефонизацию и связь         |
|  | Приложение 13 | ТУ на теплоснабжение                |
|  | Приложение 14 | ТУ на электроснабжение              |

Общая пояснительная записка (ОПЗ) составлена в соответствии по пункту 10.4.3, 10.2.1 СН РК 1.02-03-2011\* с изменениями и дополнениями по состоянию на 01.04.2019 г.

### Введение

Разработка рабочего проекта «Проектирование реагентной обработки 1, 2 и 2а системы оборотного водоснабжения ТОО «ПКОП» выполнена на основании Договора №408 от 18.05.2023 года между ТОО «ПКОП» (Заказчик) и ТОО «СтройДизайнПроект» (Исполнитель).

Рабочий проект «Проектирование реагентной обработки 1, 2 и 2а системы оборотного водоснабжения ТОО «ПКОП» выполнен на основании:

- Технического задания на проектирование, утвержденное заказчиком от 29 ноября 2021 года;
- АПЗ №КЗ\_\_\_\_\_ от хх.хх.2023 г.;
- Инженерные изыскания - топографическая съемка, выполненная ТОО «\_\_\_\_\_» 2023 г. в масштабе 1:500;
- Инженерно-геологические изыскания выполненная ТОО «\_\_\_\_\_» 2023 г.

### 2. Общие данные

В общей пояснительной записке приведены технические решения согласно Технического задания к Договору №408 от 18.05.2023 г. и в соответствии с требованиями законодательно нормативной базы РК в области проектирования.

Настоящая работа выполнена в двух этапах согласно Технического задания к Договору №408 от 18.05.2023 г.:

Первый этап – Предварительное обследование.

Второй этап – Рабочий проект.

Рабочий проект разработан на основании задания на проектирование, инженерных изысканий - топографической съемки участка, инженерно-геологических изысканий, АПЗ, ТУ и других исходных данных предоставленных Заказчиком.

Месторасположение объекта: РК, г. Шымкент, Енбекшинский район, 264 квартал, здание №1.

В рамках рабочего проекта «Проектирование реагентной обработки 1, 2 и 2а системы оборотного водоснабжения ТОО «ПКОП» предусматривается реконструкция реагентной обработки существующей системы оборотного водоснабжения, будет установлена автоматизированная система управления реагентной обработкой 1, 2 и 2а

для существующей системы оборотного водоснабжения. В комплект автоматизированной дозирующей станции входят:

- система контроля и управления процессом автоматической дозировки реагентов;
- емкости для хранения и закачки реагентов.

Рабочим проектом предусматриваются варианты подпитки оборотной воды (технической водой и очищенными стоками) с автоматическим управлением контролем качества оборотной воды и дозирования реагентов, контролем количества подпитки и продувки систем оборотного водоснабжения и возможностью автоматического переключения между вариантами подпитки ОВ.

В рамках рабочего автоматизированная дозирующая станция будет расположена в существующей здании (бывшей хлораторной). Здание в настоящее время не эксплуатируется.

Для оценки возможности использования существующего здания выполнено техническое обследование здания (Приложение х – Заключение по результатам технического обследования здания на территории ТОО «ПКОП» выполненной АО «КазНИИСА» в 2023 г.).

В существующем здании согласно дефектных актов выполняются следующие работы:

- xxxxxxxxxxxx
- xxxxxxxxxxxx
- xxxxxxxxxxxxxx

Трубопроводы дозировки реагентов будут проложены по существующим коридорам на действующей территории БОиСВ (Блок оборотного водоснабжения и свежей воды).

Необходимые датчики по определению и контролю качества воды также будут размещены в существующих сооружениях БОиСВ.

### **3. Природные условия района строительства**

Внутриматериковое положение и особенности орографии рассматриваемой территории определяют резкую континентальность климата, основными чертами которого являются преобладание антициклонических условий, резкие температурные изменения в течение года и суток, жесткий ветровой режим и дефицит осадков.

Климат Южно-Казахстанской области формируется под влиянием арктических, иранских и туранских воздушных масс. В теплый период года здесь господствуют континентальные туранские и иранские воздушные массы.

Теплые атлантические воздушные массы на увлажнение территории почти не оказывают влияния, поскольку они поступают сюда сильно трансформированными.

Весьма существенное и многообразное влияние на циркуляционные процессы атмосферы над южным Казахстаном оказывают значительные поднятия горных массивов на юге и юго-востоке республики. Горные массивы Казахстана оказывают влияние на направление и интенсивность воздушных течений различного масштаба, на режим конкретных барических центров нижней половины тропосферы.

В соответствии с картой климатического районирования для строительства (СП РК 2.04-01-2017) территория Южно-Казахстанской области относится к IVA климатическому подрайону.

#### ***Температура воздуха***

Температура воздуха как один из важнейших элементов климата определяет характер и режим типов погоды.

Общим и типичным для климатов рассматриваемых областей является материковый режим температуры воздуха, который характеризуется большой контрастностью и резкостью сезонных и межгодовых колебаний, значительной суточной и годовой амплитудой.

Характерным в температурном отношении для Казахстана является преобладание теплого периода над холодным, последовательно возрастающее с севера на юг. В крайних южных районах продолжительность теплого периода (со средней суточной температурой выше 0°C) составляет примерно 10 месяцев.

Зима на юге Казахстана неустойчивая и мягкая. В зимний период часто отмечаются оттепели с температурами иногда до 15-20°C. В то же время здесь могут отмечаться достаточно холодные зимы с морозами в отдельные дни -30°C, -35°C, а по некоторым районам даже ниже -40°C, что вызывается вторжением холодных арктических и сибирских масс воздуха умеренных широт и последующим радиационным их выхолаживанием.

Лето в южных районах Казахстана, за исключением гор, знойное и продолжительное. Здесь в отдельные дни температура воздуха может повышаться до 45-47°C, а почва нагреваться до 70°C и выше. Типичной для пустынной зоны Казахстана является сухая и очень жаркая погода.

Предгорные и горные районы по термическому режиму резко отличаются от прилегающих к ним равнин. Температура в горах обычно ниже, чем в условиях равнин, причем с высотой амплитуда температуры уменьшается. Горно-долинная циркуляция и теплые фёнообразные ветры в горах вносят своеобразие в суточный режим температуры воздуха. Высота и экспозиция горных склонов, характер изрезанности рельефа, глубина и ширина горных долин, их взаимное расположение и ряд других факторов создают особые условия для формирования здесь разнообразных климатов, в частности своеобразие местных термических условий.

Одной из основных характеристик термического режима являются средние месячные температуры воздуха. Средняя годовая температура для г. Шымкент положительна, что говорит о больших величинах радиационного баланса.

**Таблица 3.1-1 Средняя месячная и годовая температура воздуха (°C)**

| Станция                           | I    | II  | III | IV   | V    | VI   | VII  | VIII | IX   | X    | XI  | XII | Год  |
|-----------------------------------|------|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|-----|-----|------|
| <b>Южно-Казахстанская область</b> |      |     |     |      |      |      |      |      |      |      |     |     |      |
| Шымкент                           | -2,0 | 0,0 | 5,6 | 13,1 | 18,4 | 23,5 | 26,3 | 24,8 | 19,3 | 12,3 | 5,2 | 0,2 | 12,2 |

*Источник: СП РК 2.04-01-2017 «Строительная климатология»*

Частые вторжения теплых масс воздуха из Средней Азии и холодных из Арктики в значительной степени усиливают температурные контрасты местных типов погоды и приводят к резким колебаниям суточных температур воздуха, экстремальные значения которых могут быть значительными (таблица 3.1-2). Годовой ход абсолютных максимумов и абсолютных минимумов в общем аналогичен годовому ходу средней температуры воздуха, т.е. наибольшие их значения отмечаются летом, а наименьшие - зимой.

**Таблица 3.1-2 Абсолютные максимум и минимум температуры воздуха (°C)**

| Метеостанции/Показатели              | Абсолютный максимум | Абсолютный минимум |
|--------------------------------------|---------------------|--------------------|
| Южно-Казахстанская область (Шымкент) | 44                  | -34                |

*Источник: СП РК 2.04-01-2017 «Строительная климатология»*

### **Влажность воздуха**

В континентальных климатических условиях Казахстана режим влажности ярко выражен.

В холодные месяцы зимы влагосодержание на всей территории республики является наименьшим в году, а относительная насыщенность его водяными парами наибольшей.

В теплое время года, особенно летом, эти соотношения изменяются, становятся обратными. Засушливый климат равнинной территории республики особенно проявляется в низких значениях относительной влажности воздуха и в большом дефиците влаги в период теплого полугодия (таблица 3.1-3).

Средние значения относительной влажности уменьшаются с севера на юг, что обусловлено уменьшением осадков, увеличением температуры воздуха. Вблизи водных пространств относительная влажность заметно увеличивается. В предгорных районах с высотой местности относительная влажность также возрастает.

Дневная относительная влажность воздуха теплого периода (наименьшая в году) характеризует степень засушливости климата. К числу других характеристик климата по режиму влажности воздуха относится повторяемость дней с очень низкой влажностью воздуха, в частности с относительной влажностью  $\leq 30\%$ . В южных районах число таких дней в июле и августе достигает 29-30.

**Таблица 3.1-3 Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее холодного и наиболее теплого месяцев (%)**

| Станция                    | Средняя месячная относительная влажность воздуха, % |                         |
|----------------------------|---|-------------------------|
|                            | наиболее холодного месяца                           | наиболее теплого месяца |
| Южно-Казахстанская область | 74  | 17                      |

*Источник:* СП РК 2.04-01-2017 «Строительная климатология»

#### **Атмосферные осадки**

За исключением высокогорных областей, Казахстан относится к числу районов, недостаточно обеспеченных осадками. В зоне пустынь осадки крайне незначительны. Поэтому основной чертой климатов Казахстана является ярко выраженная засушливость. Определяется это, прежде всего тем, что Казахстан мало доступен непосредственному воздействию влажных атлантических масс воздуха, а барикоциркуляционные особенности Евразии обуславливают поступление на территорию Казахстана преимущественно арктического воздуха и воздуха умеренных широт континентального происхождения, бедных влагой. Засушливость местных климатов усиливается, кроме того, за счет пустынь Средней Азии и юга Казахстана, составной частью входящих во внутриконтинентальный пояс приэкваториальных пустынь северного полушария. Осадки теплого полугодия сочетаются с высокими температурами, что снижает значение их как фактора увлажнения, особенно в пустынях.

Местные резко континентальные условия определяют неустойчивый характер выпадения осадков на территории Казахстана. Колебание их из года в год значительно, что часто приводит к явлениям засух. Избыточное увлажнение в засушливых условиях Казахстана – явление довольно редкое, особенно в пустынной зоне.

Для рассматриваемого района, годовая сумма атмосферных осадков составляет 576мм. С приближением к горным хребтам, по воздействию которых активизируются фронты, количество осадков резко возрастает.

Среднее количество осадков (мм) за год, а также в холодный и теплый периоды по метеостанции г. Шымкент представлено в таблице 3.1-4.

**Таблица 3.1-4 Среднее количество осадков (мм)**

| Станция | Год | Периоды           |               |
|---------|-----|-------------------|---------------|
|         |     | холодный (XI-III) | теплый (IV-X) |
| Шымкент | 576 | 368               | 208           |

**Источник:** СП РК 2.04-01-2017 «Строительная климатология»

На рисунке 3.1 представлена карта - схема распределения среднегодовых сумм атмосферных осадков рассматриваемой территории, где сумма среднегодовых атмосферных осадков в г. Шымкент составляет – около 400 мм.

#### **Атмосферная циркуляция и ветры**

В значительной мере на характеристики экологических факторов на рассматриваемой территории оказывает ветровой режим. Изменение активности атмосферных процессов в течение года оказывает влияние на распределение скорости и направление ветров от сезона к сезону.

Большая часть Южного Казахстана отличается от Северного относительно устойчивым режимом направлений ветра. Здесь в течение всего года с небольшими отклонениями в отдельные месяцы господствуют преимущественно ветры северо-восточных румбов. То есть, в пустынной зоне во все сезоны года преобладает отток воздуха к юго-западу Казахстана от его центральных районов. В районе гор и отдельных возвышенностей, а также межсопочных долинах наблюдаются ветры местных значений (таблица 3.1-5).

**Таблица 3.1-5 Среднегодовая повторяемость направлений ветра (%) и штилей**

| Станция | С | СВ | В  | ЮВ | Ю | ЮЗ | З  | СЗ | Штиль |
|---------|---|----|----|----|---|----|----|----|-------|
| Шымкент | 6 | 12 | 28 | 14 | 8 | 12 | 10 | 10 | 26    |

**Источник:** СП РК 2.04-01-2017 «Строительная климатология»

Господствующими направлениями ветра в районе являются северные, северо-восточные, восточные ветры.

#### **4. Геолого-литологическое строение**

В геоморфологическом отношении исследуемая площадка приурочена к .....

#### **5. Генеральный план**

1. Рабочий проект «Проектирование реагентной обработки 1, 2 и 2а системы оборотного водоснабжения ТОО «ПКОП» выполнен в соответствии с заданием на проектирование, а также топографическими материалами, выполненными ТОО «\_\_\_\_\_».

2. Рабочие чертежи выполнены в соответствии с требованиями нормативных документов, действующих на территории Республики Казахстан:

- СН РК 3.01-01-2013 «Градостроительство планировка и застройка городских и сельских населенных пунктов.»;

- СН РК 3.03-04-2014 «Проектирование дорожных одежд нежесткого типа»;

- СТ РК 21.204-2002 «Условные графические обозначения и изображения элементов генерального плана и транспорта»

3. Система высот - Балтийская. Система координат - Местная.

4. Размеры зданий даны в осях, все размеры в метрах.

#### **Технико-экономические показатели**

|                                    |   |
|------------------------------------|---|
| 1 Площадь участка га               | — |
| 2 Площадь застройки м <sup>2</sup> | — |
| 3 Площадь покрытий м <sup>2</sup>  | — |

|   |   |
|---|---|
| Покрытие из асфальтобетона м <sup>2</sup> | — |
| Покрытие из брусчатки м <sup>2</sup>      | — |
| Отмостка, пандус м <sup>2</sup>           | — |
| 4 Площадь озеленения м <sup>2</sup>       | — |
| 5 Процент застройки %                     | — |
| 6 Процент покрытий %                      | — |
| 7 Процент озеленения %                    | — |

### Ситуационная схема

#### 6. Архитектурно-планировочные решения

За условную отметку 0.000 принят уровень пола 1-го этажа, что соответствует абсолютной отметке \_\_\_\_\_ по генеральному плану.

Участок строительство расположен IV Г климатической под районе.

Планировка проекта выполнено с учетом современных требований норм и правил к планировке общественных зданий и сооружений.

Здания 1-но этажное, высота этажа - 8,0 м.

Коэффициент надежности Y - II - 0,95

Степень огнестойкости - II.

Нормативное значение веса снегового покрова - 0,5 кПа.

Нормативное значение ветрового давления - 0,38кПа.

Сейсмичность площадки строительства - 7 баллов

Расчетная зимняя температура наружного воздуха наиболее холодной пятидневки - 17 С, теплый период для проектирования вентиляции – плюс 34,1 °С

Объемно-планировочное решение здания обусловлено технологическими и функциональными связями служебных и вспомогательных помещений с учетом расположения входов и въездов, а также пожеланий заказчика.

Конструктивной схемой здания является: монолитный каркас с заполнениями кирпич. Здание одноэтажное производственное, без подвала высотой 8,0 до низа несущих конструкций. Прямоугольное в плане, размеры в осях- 28,0х11,99 м.

Предусмотренные в проекте основные несущие конструкции при соответствующей обработки конструкций имеют следующие характеристики:

Класс пожарной опасности строительных конструкций - К1 (малопожароопасные);

Наружные стены здания - армированные кирпичные толщ. 380.0мм. с утеплением полужестких минеральных плит типа "УРСА" толщиной - 50 мм.

Внутренние кирпичные перегородки толщиной 120мм. из красного глиняного кирпича Кр-р по 250х120х65/1НФ /100/2.0/25 ГОСТ 530-2012 марки 75 на растворе марки 100. толщ. 120 мм.

Внутренняя отделка - штукатурка, левкас, водоэмульсионная покраска,

Полы - бетонные.

Отделка - потолков заделка швов, водоэмульсионная покраска.

Наружная отделка здания - улучшенная штукатурка по сетке с покраской фасадной водостойкой краской толщиной - 30 мм.

Цоколь - улучшенная штукатурка под рустовку, покраска фасадной краской.

Окна - металлопластиковые, двери стальные.

Кровля - плоская.

Все металлические конструкции окрасить эмалью ПФ-115 светлого цвета за 2 раза по предварительно огрунтованной составом ГФ-021

Оконные проемы металлопластиковые. Ворота распашные цвет серый.

Вертикальная гидроизоляция: Наружная поверхность стен фундамента промазка битумом за два раза.

Горизонтальная - слой цементного раствора состава 1:2 толщиной -20 мм.

Вокруг здания устроить отмостку из асфальтобетона шириной 900 мм по гравийно- щебеночной подготовке.

## **7. Конструктивные решения**

По конструктивному решению существующая здания относится к рамным каркасным зданиям, наружные стены которого из красного полнотелого кирпича толщиной 380мм, с монолитным перекрытием.

Расчет выполнен методом конечных элементов в перемещениях с помощью программного комплекса «ЛИРА-САПР 2018», разработанного в институте НИИАСС (г. Киев, Украина). Расчет несущих конструкций здания выполнен на основные и особые сочетания нагрузок.

Железобетонные элементы в проекте приняты из бетона кл. С20/25.

Все работы производить в строгом соблюдении требований настоящего проекта и действующих норм РК.

Рабочая документация разработана для производства работ в летнее время. При выполнении работ в зимнее время руководствоваться СНиП по производству работ. При замоноличивании конструкций в зимнее время года должен быть обеспечен прогрев бетонной смеси для достижения 100% проектной прочности.

При выполнении всех работ необходимо составлять акты освидетельствования скрытых работ согласно СН РК 1.03-00-2011\* "Строительное производство. Организация строительства предприятий, зданий и сооружений".

Защита арматуры в железобетонных конструкциях обеспечиваются защитным слоем бетона.

Производство работ по устройству монолитных конструкций необходимо вести в соответствии со СН РК 5.03-07-2013, СН РК 5.03-107-2013 "Несущие и ограждающие конструкции".

Сварку производить электродами Э42А. Высоту сварных швов принимать по наименьшей толщине свариваемых элементов.

Антикоррозийная защита строительных конструкций принята в соответствии с требованиями СН РК 2.01-01-2013, СН РК 2.01-101-2013 "Защита строительных конструкций от коррозии" и состоит в следующем:

-все бетонные и железобетонные конструкции, соприкасающиеся с грунтом, окрасить двумя слоями горячей битумной мастики.

## **8. Технологические решения**

### **8.1. Существующая система оборотного водоснабжения ТОО «ПКОП»**

Для охлаждения водой в ТОО «ПКОП» предусмотрено три отдельные системы:

- 1 система;
- 2 система;
- 2а система.

#### ***1 система оборотного водоснабжения***

Проектная мощность 1 системы составляет – 17 491 м<sup>3</sup>, объем перекачиваемой воды – 9 956,45 м<sup>3</sup>/ч.

Потребители: С-100, С-200, С-300, установка висбрекинг, установка переработки серы и МЭА, УВПМ, насосные ТСЦ, С- 700, С-1000, С-1100, С-1300, С-1350, С-1400, С-1500, С-1700, С-1800, С-1900, ВАС.

Трехсекционные градирни: вентиляторами типа Dissan N=110кВт, n=75 об/мин (по 3 вентилятора на каждой градирне). Производительность (по воздуху) каждого вентилятора 1 100 000 м<sup>3</sup>/час.

Трехсекционные градирни с вентиляторами типа – LF-47В. Производительность одной градирни: 3 000 м<sup>3</sup>/ч.

#### *Характеристики:*

Насосы холодной воды – 3200 / 75, Q=3400 м<sup>3</sup>/час; N=800 кВт, n= 1000 об/мин., H=71м.

Насосы горячей воды - Д 6300/27, Q=3800 м<sup>3</sup>/час; N=320 кВт, n= 585 об/мин., H=22м.

Количество:

Насосы холодной воды – Н-11 Н-12 Н-13 Н-14 Н-15 Н-16.

Насосы горячей воды - Н-2 Н-3 Н-4 Н- 5 Н- 6.

Нефтеотделители – 2 единицы, проектная производительность каждого – 880 л/сек.

Нефтеотделители – 2 единицы (четыре секционные), производительность каждого 2 914,26 м<sup>3</sup>/ч.

Температура горячей воды – 45 °С

Температура холодной воды - 28 °С

ΔТ = 17 °С

Давление в сети 4-6 кгс/см<sup>2</sup>.

#### ***Описание 1 системы оборотного водоснабжения***

Очищенная в нефтеотделителях вода далее самотеком по трубе (ф1000 мм) поступает в бассейн горячей воды и из него одним насосами Н – 2, 3, 4, 5, 6 подается на градирни I системы. Вода на градирни подается сверху, разбрызгивается через сопла на пластмассовые оросительные блоки, и стекает через эти блоки в бассейн градирен. За счет естественной тяги воздуха через диффузор создается противоток воды и воздуха и происходит охлаждение горячей воды.

При включении вентиляторов они принудительно создают мощный поток воздуха снизу вверх. При этом происходит интенсификация воздухообмена и соответственно процесса съема тепла с горячей воды и более глубокое ее охлаждение.

С бассейнов градирен охлажденная вода самотеком поступает в бассейн охлажденной воды (БХВ), который оборудован уровнемерами, решетками для задержания крупных предметов перед приемной камерой, датчиками рН (показатель среды) для измерения водородного показателя, характеризующего состояние оборотной воды (кислая, щелочная), задвижками линии подпиточной воды и сигнализаторами уровня с выводом на щитовую.

Насосами Н-11, 12, 13, 14, 15, 16 (давлением 4.0-6.0 кгс/см<sup>2</sup>) охлажденная вода подается в коллектор ОВ-1 откуда идет к потребителям завода.

Содержание нефтепродуктов в охлажденной оборотной воде 1-системы не более 25 мг/кг.

#### ***2 система оборотного водоснабжения***

Проектная мощность 2 системы составляет – 12 589 м<sup>3</sup>, объем перекачиваемой воды – 6 986,20 м<sup>3</sup>/ч.

Потребители: С-400, ГКУ, ВАС, УВПМ, С-3500, С- 700, С-1000, С-1100, С-1600, С-1900.

Трехсекционные градирни, с вентиляторами типа MSRL 350A, = 75кВт, n=170 об/мин (по 3 вентилятора на каждой градирне). Производительность (по воздуху) каждого вентилятора 1 100 000 м<sup>3</sup>/час, напор 16 мм.вод.ст. (160 паскаль).

Трехсекционная градирня – 2 единицы, с вентилятором типа – LF-47B n = 200 об/мин

Производительность градирни: 3 000 м<sup>3</sup>/ч

*Характеристики:*

Насосы холодной воды – SMH501/570 Sulzer, Q = 3700 м<sup>3</sup>/час; N=825кВт, n= 1490 об/мин, H=71м.

Насосы горячей воды - Д 6300/27, Q = 3800 м<sup>3</sup>/час; N=560 кВт, n= 738 об/мин, H=22м.

Количество:

Насосы холодной воды – Н -3403 (17), Н- 3404 (18), Н-3405(19).

Насосы горячей воды - Н- 7, Н-8, Н- 9.

Нефтеотделители – 2 единицы, проектная производительность каждого – 880 л/сек

Температура горячей воды – 45 °С

Температура холодной воды - 28 °С

ΔТ = 17 °С

Давление в сети 4-5,5 кгс/см<sup>2</sup>.

### ***Описание 2 системы оборотного водоснабжения***

Горячая вода (с температурой не превышающей 45°С) с технологических установок поступает через распределительную камеру в нефтеотделители. После нефтеотделителей вода самотеком поступает в резервуар горячей воды (БГВ), откуда насосами Н-7,8,9 подается на градирни. Вода на градирни подается сверху, разбрызгивается через сопла на пластмассовые оросительные блоки, и стекает через эти блоки в бассейн градирен. За счет естественной тяги воздуха через диффузор создается противоток воды и воздуха и происходит охлаждение горячей воды. При включении вентиляторов они принудительно создают мощный поток воздуха снизу вверх. При этом происходит интенсификация воздухообмена и соответственно процесса съема тепла с горячей воды и более глубокое ее охлаждение. С бассейнов градирен охлажденная вода самотеком поступает в бассейн охлажденной воды (БХВ), который оборудован уровнями, решетками для задержания крупных предметов перед приемной камерой, датчиками рН (показатель среды) для измерения водородного показателя, характеризующего состояние оборотной воды (кислая, щелочная), задвижками линии подпиточной воды и сигнализаторами уровня с выводом на щитовую. Далее охлажденная вода насосами Н-17, Н-18, Н-19 подается (с давлением 4-5,5 атм.) в коллектор II системы оборотного водоснабжения и оттуда к потребителям.

Содержание нефтепродуктов в охлажденной оборотной воде 2-системы не более 5 мг/кг.

### ***2а система оборотного водоснабжения***

Проектная мощность 2а системы составляет – 2 2361 м<sup>3</sup>/ч, объем перекачиваемой воды – 1 548 м<sup>3</sup>/ч.

В состав сооружения и оборудования IIа системы входят: градирни, бассейн охлажденной воды, насосы Н-20,21, сети горячей и охлажденной воды, датчики температуры и давления.

2а система предназначена для обеспечения охлажденной водой конденсатора турбины газовой и компрессорной установки ЛК-6У.

Данная система работает по замкнутому циклу: насос – трубопровод – нитки - трубопровод горячей воды после компрессорной – градирня -бассейн охлажденной воды – насос - потребитель.

Трехсекционные градирни – 2 единицы с вентиляторами типа MSRL350A, N= 75 кВт, n=155 об/мин (по 3 вентилятора на каждой градирне). Производительность (по воздуху) каждого вентилятора 1 100 000 м<sup>3</sup>/час, напор 16 мм.вод.ст. (160 паскаль).

Насосы холодной воды – 2шт: Д 2000 / 100, Q=2000м<sup>3</sup>/час; N=630кВт, n= 1000об/мин

Температура горячей воды – 35 °С

Температура холодной воды - 25 °С

$\Delta T = 10 \text{ }^{\circ}\text{C}$

Давление в сети 4-5,5 кгс/см<sup>2</sup>.

### ***Описание 2а системы оборотного водоснабжения***

Горячая вода охлаждается вентиляторами 3-х секционной градирни до температуры 23-25°С. С бассейнов градирен охлажденная вода самотеком поступает в бассейн охлажденной воды (БХВ), который оборудован уровнемерами, решетками для задержания крупных предметов перед приемной камерой, датчиками рН (показатель среды) для измерения водородного показателя, характеризующего состояние оборотной воды (кислая, щелочная), задвижками линии подпиточной воды и сигнализаторами уровня с выводом на щитовую. Уровень в бассейнах градирен в пределах 2,5 м поддерживается подпиткой технической водой. Перелив градирен не допускается. Охлаждение, как и во всех градирнях происходит за счет противотока (вода – воздух). Вода сверху разбрызгивается на оросительные блоки и равномерно падает в бассейн. Воздух за счет вентиляторов направляется снизу вверх. При появлении уноса воды с воздухом необходимо уменьшить угол атаки лопастей вентилятора, до 10-12°. Установлено 14° согласно паспорта и инструкции по эксплуатации вентиляторов. Горячая вода во все секции градирен всех систем должна подаваться равномерно. Равномерность подаваемой горячей воды регулируется задвижками, которые смонтированы на стояках. На каждой секции предусмотрено 2 стояка. На верхнем ярусе под вентиляторами расположены распределительные трубы, где смонтированы сопла для разбрызгивания подаваемой воды. Необходимо постоянно следить за состоянием сопел, вентиляторов, крепежа вентиляторов.

Давление на выходе насосов ОВ необходимо поддерживать в пределах 4-6 атм. путем регулирования давления выкидной задвижки.

Показания их выведены в операторную на щит управления. Количество воды в системе поддерживается за счет подпитки технической водой в бассейнах охлажденной воды всех систем.

### ***Технические характеристики оборудования БОиСВ***

#### ***Нефтеотделители***

Нефтеотделитель предназначен для отделения нефтепродуктов и ила из оборотной воды поступающей с технологических установок.

Нефтеотделитель представляет собой проточный горизонтальный железобетонный отстойник, разделенный продольными стенками на 4 параллельно работающие секции. Горячая вода попадает в распределительную камеру, далее через щелевую перегородку поступает в отстойную часть. В конце отстойника вода проходит под затопленной водоудерживающей стенкой и через водослив попадает в камеру теплой воды. Легкие нефтепродукты, благодаря разности удельных весов и малой скорости течения воды в отстойной части нефтеотделителя, всплывают на поверхность собираются скребками в

сторону нефтесборных труб и поворотом их удаляются в резервуар нефти (поз.516) откуда откачиваются на очистные сооружения. Осадок, выпадающий из горячей воды на дно отстойника собирается скребками в приямок. Удаление осадка из приямка производится через донные клапана в резервуар ила, откуда откачиваются на очистные сооружения.

Каждая секция нефтеотделителя оборудована донными клапанами с приводом их через редуктор.

Размер секции нефтеотделителя 33,5x5,8x2,2м.

Производительность одной секции 792 м<sup>3</sup>/час.

### ***Градирни***

Градирни предназначены для охлаждения оборотной воды, поступающей с технологических установок. Градирня состоит из: железобетонного каркаса, водосборного бассейна, металлических диффузоров и осевых вентиляторов. Горячая вода по стоякам подается вверх градирен, где по водораспределительным коллекторам равномерно подается по всей площади градирни. Подающая вода разбрызгивается соплами (форсунками) на оросители (пластмассовые начинки) на мелкие капли, что способствует более интенсивному ее охлаждению. Для лучшего теплообмена включается в работу вентилятор.

Количество их определяется температурой охлажденной воды, которая не должна превышать 25 –28 °С согласно технологического регламента. Из бассейна градирни вода самотеком поступает в бассейн охлажденной воды (БХВ). Из БХВ вода забирается насосами и подается потребителям.

Для уменьшения уноса капель воды из градирен через диффузор вентилятора, над водораспределительным коллектором устанавливаются водоуловительные пластмассовые решетки с наклоном в 60о.

Водосборные бассейны каждой секции градирни разделены стенками и оборудованы водоотводящей, переливной и дренажными трубами. На подающих стояках установлена задвижка для регулирования и отключения отдельных секций градирни.

На подающих стояках смонтированы сливные трубы в бассейны градирни. В зимнее время для повышения температуры воды необходимо открыть задвижки на сливных трубках, что обеспечивает слив воды прямо в бассейн градирен, минуя сопла. Уровень в бассейнах градирен регулируется подпиткой системы от сетей технической воды в БХВ (или очищенных стоков от очистных сооружений).

Размеры секции градирни 12x16м (192м<sup>2</sup>). Производительность одной градирни 2 250 м<sup>3</sup>/час. Каждая секция градирни оборудована вентиляторами мощность 75квт. Н-390 об/мин. Производительность- 1 100 000 м<sup>3</sup>/час.

### **Бассейны теплой и охлажденной оборотной воды**

Бассейны теплой и охлажденной оборотной воды предназначены для сбора и подачи оборотной воды к насосам холодной и горячей воды, расположенных в главной насосной станции (ГНС).

Бассейны состоят из железобетонных резервуаров с объемом  $V= 875 \text{ м}^3$ , длиной  $L= 38 \text{ м}$ , шириной 5 м, глубиной 5 м. Бассейны изнутри разделены ж/б перегородками для каждой системы оборотного водоснабжения. А так же, каждый блок бассейнов (I,II,II-а систем) подразделяются на отсеки размерами 3x3x5 м для каждого насоса систем. Отсеки бассейнов оборудованы шиберами 1200x1200x90 с выводом штока с маховиком на площадку обслуживания бассейнов. Оборудованы датчиками рН (показатель среды, который характеризует состояние воды), сигнализаторами уровня с

выводом в операторную. В каждый блок бассейнов холодной воды (БХВ) I, II, II-а систем, осуществляется подача подпиточной (добавочной) воды с двух источников:

Техническая вода из резервуаров накопителей (общим объемом  $V=10000\text{м}^3$ ) насосами CR120-3 (6 шт.) подается по двум трубопроводам (Ду- 300) в магистральную линию (Ду500) и далее на уч. БО и СВ. В каждый блок БХВ предусмотрена отдельная линия подачи подпиточной воды (I система Ду- 250; II система Ду-250; II-а система Ду-150);

Очищенные стоки с установки 3000 по трубопроводу Ду- 300 поступают на уч. БОиСВ. В каждый блок БХВ предусмотрена отдельная линия подачи подпиточной воды (I система Ду-150; II система Ду-150; II-а система Ду-80).

Аналитический контроль качества подпиточной воды осуществляется ежедневно, согласно графика химического контроля участка БОиСВ.

Сброс оборотной воды (продувка) в промливневую канализацию очистных сооружений осуществляется периодически при превышениях нормативов качества оборотной воды, согласно графику аналитического контроля уч. БО и СВ. Продувка осуществляется из линии горячей воды 1, 2-системы расположенной возле манифольда 1-системы; 2а-системы расположенной в камере возле градирни.

#### ***Насосная теплой и охлажденной воды.***

Насосная предназначена для подачи оборотной воды (горячей и охлажденной) к потребителям и на охлаждение к градирням. Насосная состоит из отделения для насосов охлажденной воды и заглубленной части для насосов теплой воды. Насосная оборудована: приточно - вытяжной вентиляцией, приборами КИП и А, грузоподъемным механизмом (кран-балка  $Q=5\text{тн}$  с электротельфером), дренажными насосами, сигнализаторами взрывоопасных концентраций.

Отчет по первому этапу рабочего проекта:  
«Проектирование реагентной обработки 1, 2 и 2а системы оборотного водоснабжения ТОО «ПКОП»

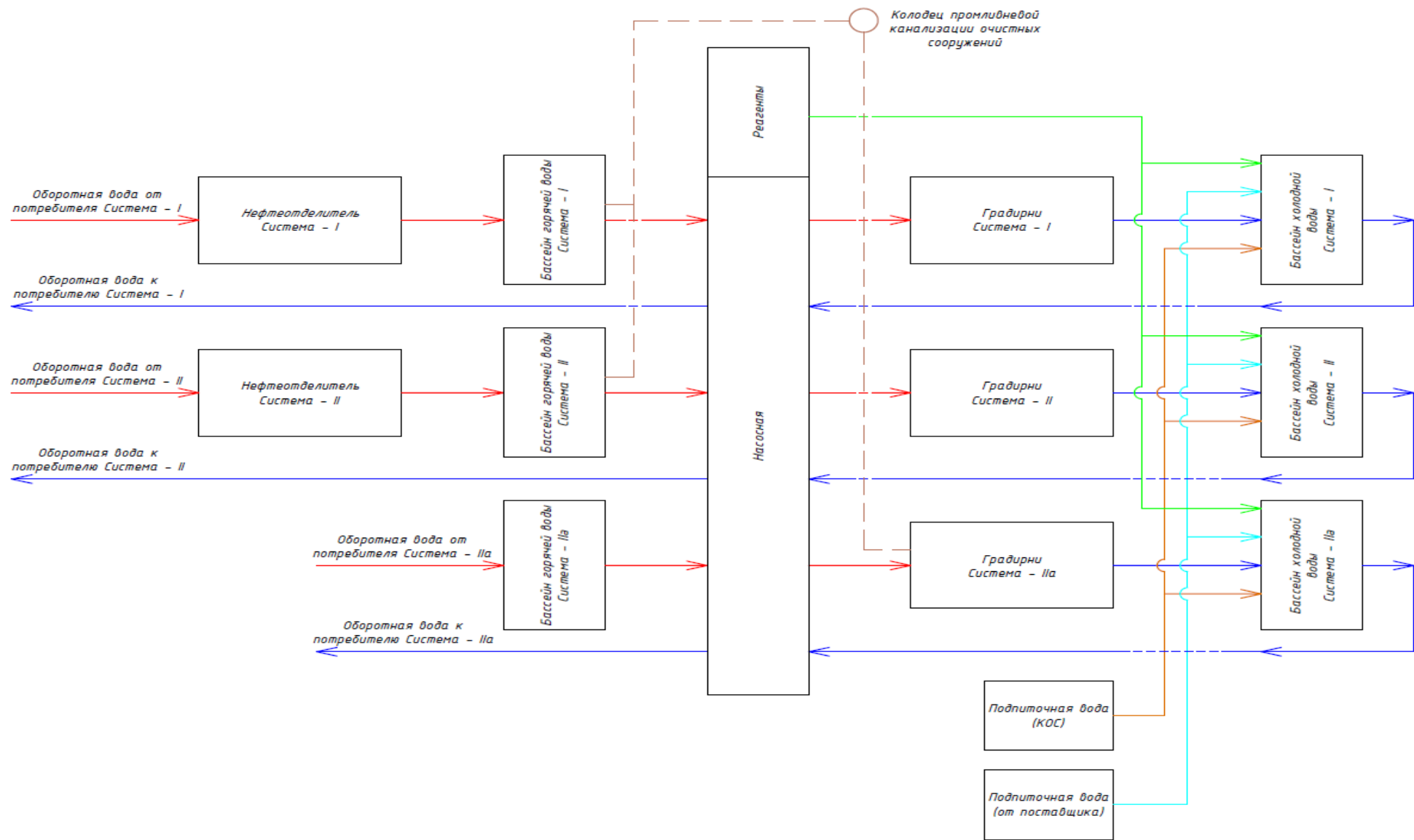


Рисунок 1 Принципиальная схема систем оборотного водоснабжения ТОО «ПКОП»

### **Насосная откачки уловленной нефти, ила и перелива нефтеотделителей**

а) Насосная нефти (эмульсии) предназначена для откачки нефтяной эмульсии в очистные сооружения. Состоит из железобетонного резервуара объемом  $V=100\text{м}^3$  и 2-х насосов марки 12НА22х6, уровнемера с выводом прибора в операторную.

б) Насосная ила предназначена для откачки ила, шлама в отстойные амбары очистных сооружений. Состоит из железобетонного резервуара объемом  $V=100\text{м}^3$  и 2-х насосов марки НВ 50х50, уровнемера с выводом прибора в операторную.

в) Насосная перелива нефтеотделителей предназначена для откачки оборотной воды с переливных труб нефтеотделителей в отстойные амбары очистных сооружений.

Состоит из железобетонного резервуара  $V=100\text{м}^3$ , 2-х насосов марки НВ 50х50. Обслуживание согласно инструкции П-4.

г) Установка обработки оборотной воды предназначена для ввода в оборотную воду медного купороса, стабилизатора жесткости «Норамер-Акумер». Состоит из емкости гидромешалки объемом  $V=1\text{ м}^3$  с эл.двигателем 2-70В ( $N=22\text{ кВт}$ ,  $n=1000\text{об/мин}$ ), емкости реагентов 3 шт. объемом по  $V=2\text{ м}^3$ , насосов-дозаторов НД-1000/10 – 2шт. и Milton Roy – 2 шт., водокольцевого компрессора ВК-3.

### **Расчеты водного баланса систем охлаждения**

Согласно ГОСТ 19179-73 «Гидрология суши. Термины и определения» Водный баланс - соотношение прихода и расхода воды с учетом изменения ее запасов за выбранный интервал времени для рассматриваемого объекта. Уравнение водного баланса определяется математическим выражением, описывающее водный баланс.

Балансовая норма водопотребления и водоотведения является нормой первого уровня прогрессивности и определяет максимально допустимое плановое количество потребляемой (отводимой) воды на отпуск единицы продукции установленного качества в конкретных планируемых условиях производства. Балансовые нормы предназначены для:

- определения плановой потребности в воде предприятий (объединений);
- установления лимитов отпуска воды и сброса сточных вод по предприятиям (объединениям);
- разработки водохозяйственных балансов;
- контроля за использованием воды и сбросом сточных вод на предприятии (объединении).

Например, согласно РД 34.02.401 «Методики разработки норм и нормативов водопотребления и водоотведения на предприятиях теплоэнергетики» Потребность в водных ресурсах  $W_{\text{потр}}$  на аналогичных объектах выражается в виде суммы потребностей в свежей  $W_{\text{св}}$ , оборотной  $W_{\text{об}}$  и повторно или последовательно используемой  $W_{\text{п.п}}$  воде:

$$W_{\text{потр}} = W_{\text{св}} + W_{\text{об}} + W_{\text{п.п}} \quad (1)$$

Общий баланс воды в целом выражается в виде

$$W_{\text{св}} = W_{\text{ст}} + W_{\text{пер}} + W_{\text{потр}} \quad (2)$$

Поступающая на объект вода используется в различных технологических системах. Нормирование водопотребления и водоотведения прежде всего сводится к определению нормативных объемов свежей, оборотной, повторно или последовательно используемой, сточной, переданной другим потребителям и безвозвратно теряемой воды в каждой технологической системе объекта. Для каждой отдельно взятой  $j$ -й технологической системы объекта можно записать уравнение баланса в следующем виде:

$$W_j^{CB} + W_j^{III} = W_j^{CT} + W_j^{ICP} + W_j^{IOT P} + W_j^{II,II''} \quad (3)$$

В объеме сточных вод системы, кроме воды организованно отводимой после ее использования в водоем, также следует учитывать воду, фильтруемую в водоем (утечки через плотину водохранилищ, дамбы и дно золоотвалов и шламоотвалов).

К безвозвратным потерям следует относить воду, теряемую для водного объекта в результате деятельности предприятия. Это прежде всего испарение воды в системах, а также капельный унос из градирен, заземление в порах золошлаков и т.д.

В состав воды, передаваемой другим потребителям, следует включать воду или пар, передаваемые безвозвратно потребителям (невозврат конденсата, подпитка теплосети и др.), и стоки, направляемые на очистные сооружения других предприятий.

Повторно или последовательно используемая вода, передаваемая для использования из одной системы предприятия в другую, учитывается только на стадии сведения водного баланса, а норма определяется только для повторно или последовательно используемой воды, поступающей в данную систему.

С учетом вышеприведенной методики расчета водного баланса, для системы охлаждения предприятия ТОО «ПКОП» водный баланс включает приходную и расходную часть воды. Приходная часть – вода для подпитки в систему охлаждения, расходная часть - безвозвратные потери воды на испарение при охлаждении и вследствие уноса ветром, также расходы воды на продувку.

#### **Фактические данные по системам оборотного водоснабжения ТОО «ПКОП»**

Технические характеристики указаны по данным ТОО «ПКОП»:

Общий объем подпитки по трем системам составляет 150-250 м<sup>3</sup>/ч

Объемы продувки по трем системам составляет 80-140 м<sup>3</sup>/ч

Продувка осуществляется - механическим путем.

Продувку осуществляется исходя из анализов - солесодержание, жесткость, щелочность, рН, удельная электропроводность.

Объемы систем:

- 1 система – 17 491 м<sup>3</sup>;
- 2 система – 12 589 м<sup>3</sup>;
- 2а система – 2 400 м<sup>3</sup>.

**Таблица 1-1 Проектные технические характеристики систем**

| Параметр                       | Система1 | Система 2 | Система 2а |
|--------------------------------|----------|-----------|------------|
| Т, °С горячей воды             | 45 °С    | 45 °С     | 35 °С      |
| Т, °С холодной воды проектный. | До 28 °С | До 28 °С  | До 25 °С   |
| Перепад Т, °С                  | 17       | 17        | 10         |

**Таблица 1-2 Фактические технические характеристики систем**

| Параметр                                     | Декада | Система1 | Система 2 | Система 2а |
|--|--------|----------|-----------|------------|
| Т, °С горячей воды /<br>Т, °С холодной воды. | Кв.1   | 23/ 19,5 | 22,5/19,5 | 22/18      |
| Перепад Т, °С                                |        | 3,5      | 3         | 3          |
| Т, °С горячей воды /<br>Т, °С холодной воды. | Кв.2   | 23/20    | 26,5/22   | 23/19      |
| Перепад Т, °С                                |        | 3        | 4,5       | 4          |

|  |      |         |         |       |
|--|------|---------|---------|-------|
| Т, °С горячей воды /<br>Т, °С холодной воды. | Кв.3 | 29/24,5 | 28/23,5 | 25/20 |
| Перепад Т, °С                                |      | 4,5     | 4,5     | 5     |
| Т, °С горячей воды /<br>Т, °С холодной воды. | Кв.4 | 24/19   | 21/18   | 18/13 |
| Перепад Т, °С                                |      | 5       | 3       | 5     |

\*- вышеуказанные проектные и фактические характеристики приведены по данным предоставленным ТОО «ПКОП».

### **Методика расчета и расчетные расходы воды на подпитку**

Согласно СНиП РК 4.01-02-2009 Водоснабжение. Наружные сети и сооружения при составлении баланса в состав общей убыли воды из системы необходимо включать:

- безвозвратное потребление (отбор воды из системы на технологические нужды);
- потери воды на испарение при охлаждении  $q_{исп}$  м<sup>3</sup>/ч, определяемые по формуле:

$$q_{исп} = K_{исп} \Delta t q_{охл}, \quad (1)$$

где:

$\Delta t = t_1 - t_2$  - перепад температуры воды в градусах, определяемый как разность температур воды, поступающей на охладитель (пруд, брызгальный бассейн или градирню),  $t_1$  и охлажденной воды  $t_2$ ;

$q_{охл}$  - расход оборотной воды, м<sup>3</sup>/ч;

$K_{исп}$  - коэффициент, учитывающий долю теплоотдачи испарением в общей теплоотдаче, принимаемый для брызгальных бассейнов и градирен в зависимости от температуры воздуха (по сухому термометру) по Таблице 14.1 из СНиП.

### **Безвозвратные потери воды на испарение при охлаждении**

Результаты расчета по СНиП РК 4.01-02-2009 Водоснабжение. Наружные сети и сооружения потери воды на испарение при охлаждении:

$$1 \text{ система } q_{исп} = K_{исп} \Delta t q_{охл} = 0,0016 \times 10 \times 17\,491 = 279,86 \text{ м}^3/\text{ч};$$

$$2 \text{ система } q_{исп} = K_{исп} \Delta t q_{охл} = 0,0016 \times 10 \times 12\,589 = 201,42 \text{ м}^3/\text{ч};$$

$$2a \text{ система } q_{исп} = K_{исп} \Delta t q_{охл} = 0,0016 \times 10 \times 2\,400 = 38,40 \text{ м}^3/\text{ч};$$

$$\text{Итого} \quad 519,68 \text{ м}^3/\text{ч} \approx 520 \text{ м}^3/\text{ч}.$$

### **Безвозвратные потери воды вследствие уноса ветром**

Результаты расчета по СНиП РК 4.01-02-2009 Водоснабжение. Наружные сети и сооружения потери воды  $P_2$  вследствие уноса ветром, % расхода охлаждаемой воды

$$1 \text{ система } q_{потери} = 17\,491 - 0,2\% = 34,98 \text{ м}^3/\text{ч};$$

$$2 \text{ система } q_{потери} = 12\,589 - 0,2\% = 25,18 \text{ м}^3/\text{ч};$$

$$2a \text{ система } q_{потери} = 2\,400 - 0,2\% = 4,80 \text{ м}^3/\text{ч};$$

$$\text{Итого} \quad 64,96 \text{ м}^3/\text{ч} \approx 65 \text{ м}^3/\text{ч}.$$

Таким образом, общий расход воды, соответственно на потери воды путем испарения и от уноса ветра составляет 585 м<sup>3</sup>/ч;

### **Расчетные расходы воды на продувку**

Относительные величины потерь воды в результате испарения  $p_1$ , разбрызгивания  $p_2$  и продувки  $p_3$  (в долях) определяются следующим образом:

$$p_1 = \frac{Q_1}{Q}; \quad p_2 = \frac{Q_2}{Q}; \quad p_3 = \frac{Q_3}{Q} \quad (2)$$

где  $Q_1, Q_2, Q_3$  – абсолютные величины потерь воды при испарении, разбрызгивании и продувке соответственно, м<sup>3</sup>/ч.

Те же величины, выраженные в процентах, принимают вид

$$p_1 = \frac{Q_1}{Q} 100\%; \quad p_2 = \frac{Q_2}{Q} 100\%; \quad p_3 = \frac{Q_3}{Q} 100\% \quad (3)$$

Расчетная предельная концентрация  $C_{np}$  солей или другого лимитирующего загрязнителя в оборотной системе определяется уравнением:

$$C_{np} = \frac{p_1 + p_2 + p_3}{p_2 + p_3} C_0 \quad (4)$$

где  $p_1, p_2, p_3$  - относительные величины потерь воды в результате испарения, разбрызгивания и продувки соответствен (в долях);  $C_0$  – концентрация соли (или другого лимитирующего загрязнителя) в воде, добавляемой в систему.

$$k_y = \frac{p_1 + p_2 + p_3}{p_2 + p_3}$$

Величина  $k_y$  называется коэффициентом упаривания.

Расчетная величина коэффициента упаривания составляет  $k_y = 2,17$ .

При известных значениях  $C_{np}$  и  $C_0$  (в соответствии с требованиями к качеству оборотной и подпитывающей воды) можно найти  $p_3$ , а значит и величину продувки  $Q_3$ , м<sup>3</sup>/ч.

Величина расхода добавляемой в оборотную систему свежей воды  $Q_{свеж.}$ , м<sup>3</sup>/ч, из источников для компенсации потерь воды равна:

$$Q_{свеж.} = Q_1 + Q_2 + Q_3 \quad (5)$$

Согласно методики расчета приведенной в Пособие по проектированию систем оборотного водоснабжения с водоохладителями (П 70.0010.021-91) расход воды на продувку системы  $Q_{продувка}$ , м<sup>3</sup>/ч может быть принят равным 3-5% от расхода оборотной воды.

Для использования в расчете принимаем 5 % от общего расхода оборотной воды, тогда результаты расчета по объемам продувки составляют:

$$1 \text{ система } q_{продувка} = 17\,491 - 5\% = 874,55 \text{ м}^3/\text{ч};$$

$$2 \text{ система } q_{продувка} = 12\,589 - 5\% = 629,45 \text{ м}^3/\text{ч};$$

$$2a \text{ система } q_{продувка} = 2\,400 - 5\% = 120,00 \text{ м}^3/\text{ч};$$

$$\text{Итого} \quad 1\,624 \text{ м}^3/\text{ч};$$

**Таблица 1-3 Количественные показатели баланса воды в системе охлаждения**

| №№           | Название систем | Объем системы | Расходы на подпитку, м <sup>3</sup> /час | Безвозвратные потери на испарение, м <sup>3</sup> /час | Безвозвратные потери от уноса ветром, м <sup>3</sup> /час | Объем продувки, м <sup>3</sup> /час |
|--------------|-----------------|---------------|--|--|---|-------------------------------------|
| 1            | Система 1       | 17 491        | 1189,39                                  | 279,86   | 34,98   | 874,55                              |
| 2            | Система 2       | 12 589        | 856,05                                   | 201,42   | 25,18   | 629,45                              |
| 3            | Система 2а      | 2 400         | 163,20                                   | 38,40  | 4,80  | 120,00                              |
| <b>Итого</b> |                 | <b>32 480</b> | <b>2208,64</b>                           | <b>519,68</b>  | <b>64,96</b>  | <b>1 624,00</b>                     |

## **Требования к качеству охлаждающей воды оборотных систем водоснабжения**

Требования к качеству охлаждающей воды определяются условиями ее использования в конкретных технологических схемах с учетом специфики производства. Тем не менее, все они сводятся к обеспечению эффективной работы теплообменного оборудования, инженерных сооружений и коммуникаций, входящих в состав оборотного комплекса.

Для успешной реализации этой задачи необходимо осуществлять проведение таких водных режимов, при которых на поверхности охлаждающих элементов и в самой системе практически не должно возникать активных коррозионных процессов и образования каких-либо солевых, механических и биологических отложений. В противном случае нарушаются нормальные условия теплопередачи, вызывающие снижение производительности основных технологических потоков и оборудования, а также качества вырабатываемой продукции; увеличиваются энергетические затраты циркуляционных насосных станций на преодоление дополнительных гидравлических сопротивлений в охлаждающих контурах; резко ухудшаются эксплуатационные характеристики оборотных систем; происходит разрушение конструкционных материалов.

Требования к качеству оборотной и добавочной вод систем охлаждения для ТОО «ПКОП» согласно ВУТП 97 «Ведомственные указания по технологическому проектированию производственного водоснабжения, канализации и очистки сточных вод предприятий нефтеперерабатывающей промышленности» приведено в таблице ниже.

**Таблица 1-4 Требования к качеству оборотной и добавочной вод систем охлаждения**

| № п/п | Показатели качества воды | Подпиточная вода                                  | Оборотная вода                    |
|-------|--------------------------|---|-----------------------------------|
| 1     | Нефтепродукты            | не более 1,5 мг/л                                 | не более 25 мг/л                  |
| 2     | Взвешенные вещества      | не более 15 мг/л<br>(в паводок не более 100 мг/л) | не более 25 мг/л                  |
| 3     | Сульфаты                 | не более 130 мг/л SO <sup>4</sup>                 | не более 500 мг/л SO <sup>4</sup> |
| 4     | Хлориды                  | не более 50 мг/л Cl <sup>-</sup>                  | не более 300 мг/л Cl <sup>-</sup> |
| 5     | Общее солесодержание     | не более 500 мг/л                                 | не более 2000 мг/л                |
| 6     | Карбонатная жесткость    | не более 2,5 мг-экв/л                             | не более 5 мг-экв/л               |
| 7     | Некарбонатная жесткость  | не более 3,3 мг-экв/л                             | не более 15 мг-экв/л              |
| 8     | БКП <sub>полн</sub>      | не более 10 мг O <sub>2</sub> /л,                 | не более 25 мг O <sub>2</sub> /л  |
| 9     | pH                       | 7-8,5   | 7-8,5                             |

### **8.2. Предлагаемые технологические решения**

Технологическая часть проекта ««Проектирование реагентной обработки 1, 2 и 2а системы оборотного водоснабжения ТОО «ПКОП»» разработана на основании задания на проектирование и действующих санитарных норм и правил.

Работы по существующему зданию (бывшей Хлораторной) включающие подготовительные, ремонтные работы по зданию, демонтажные и монтажные работы приведены по дефектным актам (Приложение – Дефектный акт).

По рабочему проекту «Проектирование реагентной обработки 1, 2 и 2а системы оборотного водоснабжения ТОО «ПКОП» предусматривается реконструкция реагентной обработки существующей системы оборотного водоснабжения, будет установлена автоматизированная система управления реагентной обработкой 1, 2 и 2а для существующей системы оборотного водоснабжения.

#### **Технология предлагаемой реагентной обработки**

Технологические решения реагентной обработки воды основаны на «Техническом предложении на сервисную услугу по реагентной обработке оборотной воды систем ТОО «ПКОП» (приложение х) и на протокольном решении от 6.02.24 года (Приложение х – Протокол совещания по проекту «Проектирование реагентной обработки 1, 2 и 2а системы оборотного водоснабжения ТОО «ПКОП»).

Программа реагентной обработки, разработана на основании данных компьютерного моделирования системы охлаждающей воды. Исходными данными для построения компьютерной модели были приняты данные и техническая информация, направленные компании VEOLIA WTS со стороны Заказчика (приложение х).

Предлагаемая Программа обработки охлаждающей воды, базирующаяся на самой современной полимер-фосфатной технологии, обеспечивает надежный контроль за коррозией и отложениями, а также микробиологическими обрастаниями. Программа сохраняет свою эффективность в случае возможных кратковременных нарушений режима работы.

Все применяемые реагенты компании VEOLIA WTS сертифицированы международным сертификатом ISO-9001 и являются экологически безопасными.

#### *Цели и задачи реагентной обработки*

Конечной целью реагентной обработки является достижение максимальной эффективности и надежности работы системы охлаждения при снижении общих эксплуатационных расходов. В результате применения программы реагентной обработки экономический эффект достигается за счет решения задач, связанных с отложением шлама, коррозией, предотвращения микробиологического обрастания. При применении программы обработки достигаются следующие показатели:

- Нормализация водно-химического режима в системах оборотного водоснабжения;
- Повышение надежности работы теплообменного оборудования и снижения количества выводов теплообменного оборудования в ремонт за счет снижения отложений разного характера на поверхностях теплообмена, в том числе связанных с солями жесткости;
- Отсутствие новых накипных и биологических отложений на поверхности теплообменного оборудования установок;
- Применение стандартизированных методик определения и контроля реагентов в системах оборотного водоснабжения;
- Отсутствие ухудшения теплообмена;
- Скорость коррозии углеродистой стали в оборотной воде не более 0,1 мм/год;
- Биозараженность оборотной воды не более 104 КОЕ/мл по ОМЧ;
- Максимальная экономия воды;
- Снижение роли человеческого фактора при эксплуатации систем дозирования и контроля качества обработки оборотной воды.

Для обработки воды СОВ ТОО «ПКОП» предложено 6 реагентов. Из них два ингибитора коррозии: 1. Continuum AT4505 - комплексный ингибитор коррозии и отложения солей жесткости. 2. GenGard GN8300 - ингибитор коррозии углеродистой стали. 3. Биодиспергатор Depositrol SF5101E - смеси неионогенных поверхностно-активных веществ. 4. Окисляющий биоцид совместно со Spectrus OX1201. 5. Неокисляющий биоцид реагент Spectrus NX1100. 6. Окисляющий биоцид - Гипохлорит натрия.

Таким образом, предусмотрены два ингибитора коррозии, один диспергатор, и три вида биоцида.

#### *Особенности программы реагентной обработки*

##### *Контроль за коррозией и отложениями*

Расчет выполнен по исходным данным качества подпиточной воды и среднегодовому операционному режиму водоблока.

Контроль за коррозией и отложениями осуществляется при помощи дозирования комплекса реагентов компании VEOLIA WTS.

Continuum AT4505

Реагент Continuum AT4505 - комплексный ингибитор коррозии и отложения солей жесткости. Ингибирующее коррозию углеродистой стали действие данного продукта основано на органических фосфатах. Специально разработан для ингибирования накипных и неорганических отложений в системах охлаждения. Особенно данный продукт эффективен в отношении солей жесткости – карбонатов кальция и магния. Продукт содержит новейший запатентованный компанией Veolia стресс-толерантный полимер STP, обеспечивающий поддержание ингибиторов коррозии, солей жесткости, продуктов коррозии и коллоидных частиц во взвешенном состоянии и последующий вывод их из системы с продувкой. Полимер STP по своим диспергирующим свойствам превосходит традиционные полимерные дисперсанты на основе сульфонов. Реагент является также надежным и эффективным диспергатором нерастворенного железа. Входящие в состав продукта органические фосфонаты также способствуют ингибированию коррозии на катодной зоне электрохимической реакции. Комплексный ингибитор Continuum AT4505 содержит в своём составе ингибитор коррозии медьсодержащих сплавов, что позволяет контролировать коррозию медьсодержащих аппаратов и являются галогеностойчивым производным толлитриазола.

Дозирование реагента Continuum AT4505 осуществляется постоянно с дозировкой 75-85 мг/л на расход продувочной воды.

GenGard GN8300 - ингибитор коррозии углеродистой стали, действие данного продукта основано на неорганических фосфатах, подается постоянно, дозировка составляет 4-6 мг/л - будет обеспечивать требуемый уровень содержания фосфатов в оборотной воде в зависимости от уровня содержания кальциевой жесткости.

#### *Микробиологический контроль*

Микробиологический контроль основан на хлорировании системы охлаждения, т.е. постоянном дозировании 15% раствора гипохлорита натрия в качестве окисляющего биоцида совместно со Spectrus OX1201. Применение бромидной технологии является экономичным и эффективным методом, позволяющим производить активный бром на месте, непосредственно при применении, и оперативно реагировать на изменения текущей ситуации. Остаточная концентрация свободного хлора должна быть в диапазоне 0,1-0,3 мг/л при непрерывном дозировании, данная дозировка не инициирует вторичную коррозию углеродистой стали.

Для усиления эффективности действия биоцидных реагентов, в программе предусмотрено постоянное дозирование биодиспергатора Depositrol SF5101E - смеси неионогенных поверхностно-активных веществ, которые способствуют проникновению биоцидов внутрь биообразований, разрушая их защитную оболочку и эффективно предотвращают образование биологических пленок на поверхностях. За счет этого достигается существенное усиление противомикробиологического эффекта действия биоцидов. Рекомендуемая дозировка составляет 15 мг/л.

Шоковая противомикробиологическая обработка основана на применении инновационного неокисляющего реагента Spectrus NX1100. Рекомендуемая дозировка составляет 40-50 мг/л, 6 шоковых вводов в год. Данной дозировки достаточно для обеспечения 100% надежной защиты от общего микробиологического загрязнения системы при широком диапазоне pH охлаждающей воды от аэробных и анаэробных бактерий, водорослей и грибов. Механизм действия данного неокисляющего биоцида обеспечивает проникновение основных компонентов под биопленки, с последующим их разрушением, что предотвращает риски развития подшламовой коррозии и снижения эффективности теплосъема технологического оборудования. Продукт не способствует пенообразованию. Способствует улучшению теплопередачи, минимизирует и исключает условия для жизни Legionella.

По степени воздействия на организм человека реагенты относятся к 3-му и 4-му классу опасности или менее опасные. Гипохлорит натрия относится ко 2-му классу опасности.

#### *План аналитического контроля*

Ниже в таблице приведены параметры качества для оборотной воды открытых оборотных циклов:

**Таблица х - План аналитического контроля**

| Показатель  | Норма         |
|---|---------------|
| Водородный показатель, ед.рН                              | 8,0 – 9,0     |
| Удельная электропроводность, мкСм/см <sup>2</sup>         | Не норм.      |
| Щелочность общая, мг-экв/дм <sup>3</sup>                  | Не более 8,0  |
| Кальций, как СаСО <sub>3</sub> , мг/дм <sup>3</sup>       | Не более 450  |
| Общее микробное число, КОЕ/мл                             | Не более 104  |
| Остаточный алюминий, мг/дм <sup>3</sup>                   | Не более 0,5  |
| Сульфаты, мг/дм <sup>3</sup>                              | Не более 1000 |
| Сухой остаток (растворенные вещества), мг/дм <sup>3</sup> | Не более 2000 |
| Содержание общих фосфатов, мг/дм <sup>3</sup>             | 6 – 16        |
| Фосфаты (в нефилтрованной пробе), мг/дм <sup>3</sup>      | 3 – 10        |
| Фосфаты (в филтрованной пробе), мг/дм <sup>3</sup>        | 3 – 10        |
| Хлориды, мг/дм <sup>3</sup>                               | Не более 500  |
| Нефтепродукты, мг/дм <sup>3</sup>                         | Не более 5    |
| Активный хлор, мг/дм <sup>3</sup>                         | 0,2 – 0,5     |
| Индекс Ланжелье   | Не более 2,5  |

*Годовой расход с учетом шокового ввода реагентов*

**Таблица х - Годовой расход реагентов для систем оборотного водоснабжения**

| Продукт            | Система 1 | Система 2 | Система 2а | Годовой расход с учетом тары, кг/год |
|--------------------|-----------|-----------|------------|--------------------------------------|
| Continuum AT4505   | 51 830    | 36 454    | 8 276      | 96 560                               |
| Gengard GN8300     | 3 835     | 2 696     | 619        | 7 150                                |
| Depositrol SF5101E | 9 681     | 6 995     | 1 582      | 18 258                               |
| Spectrus OX1201    | 3 455     | 2 428     |            | 5 883                                |
| Spectrus NX1100    | 4 198     | 3 024     | 540        | 7 762                                |
| Гипохлорит натрия  | 163 853   | 115 158   | 26 322     | 305 333                              |

*Система автоматического контроля и дозирования реагентов*

С целью повышения рентабельности инвестиций, эффективности реагентной обработки, предлагаемой VEOLIA WTS, важно контролировать уровень хим. реагентов в оборотной воде с максимальной точностью. Крайне важным является тщательное управление концентрированием водооборотной системы с целью обеспечения оптимального водно-химического режима.

Система автоматического контроля и дозирования реагентов на базе контроллера TrueSense

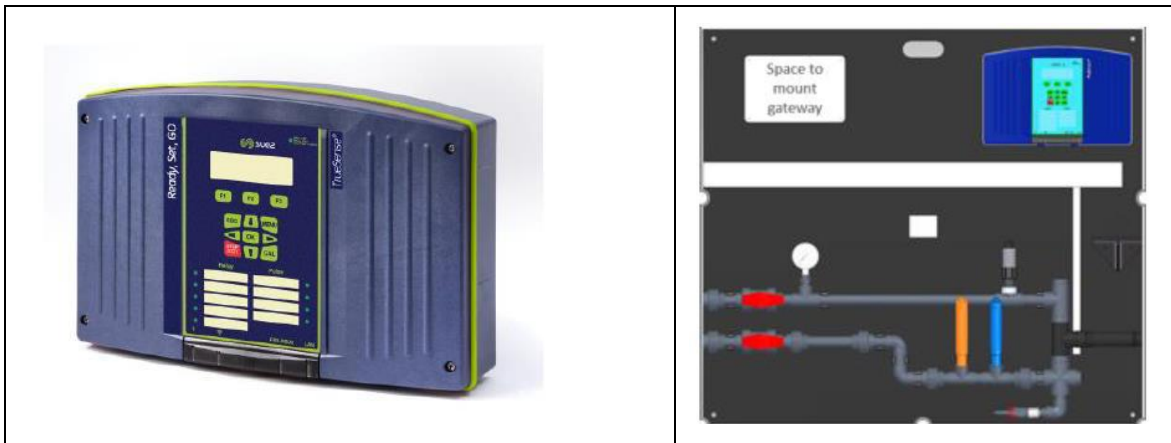
В качестве дозирующего оборудования применяются дозирочные насосы SEKO с возможностью подключения к системе автоматического контроля TrueSense.

*Система автоматического контроля и дозирования реагентов*

В целях оптимизации водно-химического режима оборотной воды, сокращения расходов воды и реагентов, и обеспечения содержательной визуализации основной информации по работе системы, мы рекомендуем использовать технологию TrueSense.

Платформа TrueSense полностью изменяет наш взгляд на оптимизацию работы системы охлаждения.

Данный комплект оборудования впервые предоставляет такое полное решение для эксплуатации, управления и оптимизации открытых испарительных систем охлаждения.



**Рисунок х - TrueSense модели RSG**

Для достижения наилучших эксплуатационных показателей систем охлаждения VEOLIA WTS объединяет лучшие достижения как в области передовых воднохимических технологий, так и в сфере управления процессом автоматизации.

Компания VEOLIA WTS представляет платформу передовой технологии TrueSense, которая позволит Вам пересмотреть свои требования и по-новому взглянуть на оптимизацию процессов водяного охлаждения.

При использовании технологии TrueSense уровни оптимизации таковы:

Использование химических веществ. Применение нужного количества химических веществ в нужный момент — не больше, не меньше. Последовательное применение с минимальным отклонением обеспечивает надежность работы системы и позволяет продолжать ее совершенствование для снижения общей стоимости ее эксплуатации.

Использование и потребление воды. Поскольку пресная вода становится все более дефицитным и дорогостоящим ресурсом, растет потребность в сокращении ее использования. С инновационными технологиями VEOLIA вы сможете выбрать другие источники воды

Эксплуатационная производительность. Повышение пропускной способности и производительности предприятия благодаря совершенствованию процессов, управляемых данными

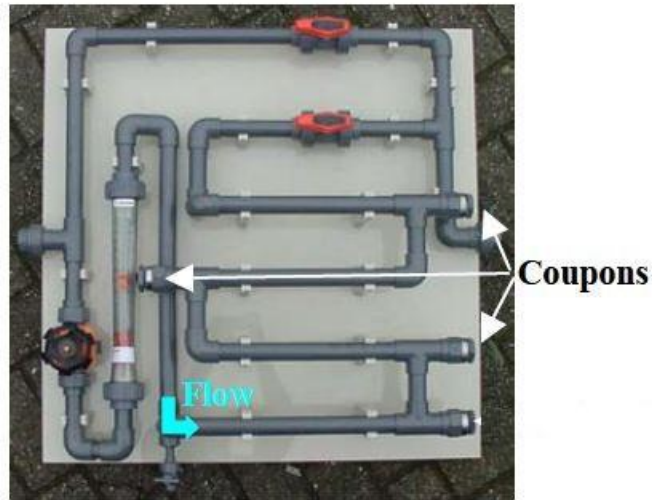
Производительность труда. Главной заботой любого предприятия является производительность труда. Благодаря технологиям TrueSense ваши работники получают возможность повысить производительность своего труда.

Платформа TrueSense компании VEOLIA WTS явилась результатом многих лет исследований и развития технологий.

Технология прошла комплексное испытание и была применена во многих промышленных системах России и СНГ.

#### *Мониторинг скорости коррозии*

Проблемы связанные с высокой скоростью коррозии могут привести к преждевременному повреждению технологического оборудования и дорогостоящим капитальным затратам. Зачастую такие проблемы обнаруживаются в ходе вскрытия и осмотра вышедшего из строя оборудования, когда слишком поздно принимать какие-либо меры. В промышленных системах охлаждения используются различные методики по измерению и фиксации скорости коррозии.



**Рисунок х – Общий вид коррозиметра (для измерения скорости коррозии)**

Наиболее распространенный метод по измерению скорости коррозии предполагает использование коррозионных купонов. Хотя данный метод не позволяет определить скорость коррозии в условиях реального теплосъема, он тем не менее дает представление о динамике скорости коррозии в системе охлаждения. С одной стороны коррозионные купоны позволяют получить данные о скорости коррозии в мм/год, с другой стороны визуальный осмотр состояния поверхностей / торцов / ребер контрольных купонов позволяет проанализировать тип коррозии – локальная (питтинговая) или же общая.

Для измерения скорости коррозии рекомендуется использовать гравиметрический метод, где за основу расчетов берутся потери купонов в массе за определенный период экспозиции.

Коррозионные стенды компании VEOLIA WTS обеспечивают надежные и удобные условия мониторинга скорости коррозии в открытых испарительных системах, закрытых системах теплоснабжения, закрытых системах охлаждения и т.д. Коррозионные стенды позволяют создать контролируемые условия, близкие к реальным условиям эксплуатации теплообменных аппаратов. Коррозионные купоны могут периодически извлекаться для оценки состояния поверхностей / торцов / ребер, а также для проведения гравиметрического метода оценки скорости коррозии.

#### *Дозировочное оборудование*

Для дозирования реагентов мы будем использовать электромагнитные дозировочные насосы SEKO.

Электромагнитные дозирующие насосы SEKO выполняют свою задачу надежно даже в самых сложных условиях. За счет большого ассортимента используемых материалов эти насосы могут быть использованы для дозирования почти всех жидких химикатов.

#### *Дозирующее оборудование*

- дозирующие насосы с соответствующим выходным сигналом для дозирования ингибиторов коррозии и солеотложений, полимера, биодиспергатора, гипохлорита натрия с управляющими кабелями, дозирующими шлангами и форсунками, всасывающими клапанами, установочными платформами и запасными частям.

Реагенты должны дозироваться в байпасную линию оборотной воды диаметром не менее 25 мм, проведенной от напорной линии на всас насосов. Реагенты инжектируются через пластиковые инжекторы. Возможно дозирование в чашу градирни или на всас рециркуляционных насосов.

Раствор гипохлорита натрия подается в напорную линию рециркуляционного насоса, в центр потока. Материал дозировочной врезки в трубу - фторопласт либо титан. Возможно дозирование в чашу градирни или на всас рециркуляционных насосов.

Дозировочные насосы устанавливаются в непосредственной близости к контейнерам с ингибиторами, т.к. для надежной дозировки длина всасывающей линии должна быть минимальна. Электрическое питание для насосов должно проходить через сетевой фильтр.

Пластиковые инжекторы и пластиковые трубки для дозировки реагентов входят в поставку насосов.

К контроллеру необходимо подвести линию возвратной оборотной воды (давление не менее 1,5 кгс/см<sup>2</sup>) для проведения соответствующих анализов. В дальнейшем эту воду можно использовать как транспортную для подачи реагентов.

Во избежание замерзания воды в коррозионной сборке (змеевике, куда устанавливаются купоны-образцы для измерения коррозии) желательно установить его в помещении насосной. В таком случае будет необходимо провести линию с коллектора возвратного трубопровода на всас рециркуляционных насосов через помещение насосной.

#### *Емкости дозирования и перекачивающее оборудование*

Дозировочные емкости необходимы для хранения реагентов в установленном месте. Данные емкости являются прозрачными, что позволяет вести визуальный расход и контроль за реагентами. Емкости дозирования будут эргономичны и подобраны в зависимости от расхода реагентов.



**Рисунок х - Общий вид аналогичной станции дозирования реагентов**

Для перекачивания реагентов из транспортировочных емкостей в емкости дозирования предусмотрены бочковые насосы компании Jessberger модель JP-280. Данная модель зарекомендовала себя надежностью, стабильностью и эффективностью. Материальное исполнение бочкового насоса позволяет перекачивать как кислотные так и щелочные жидкости.

#### *Обязательства и объем услуг*

VEOLIA WTS совместно с официальным партнером ТОО «NOVUS ENERGY» предоставит Заказчику следующий объем услуг в рамках поставки реагентов:

Инжиниринг, поставка и ввод в эксплуатацию систем автоматизированного контроля за реагентной обработкой и дозирующего оборудования.

Присутствие сервисного инженера с частотой не реже 1 раза в месяц.

На основании разработанной программы реагентной обработки применение реагентов, определение их дозировки, периодичности, места ввода и др.

Осуществление пуско-наладки процесса обработки воды.

Подготовка предложений по изменению режимов подпитки и продувки циклов с целью снижения затрат на сервисное обслуживание и подпиточную воду – по мере выявления.

Предоставление сервисных отчетов о ходе и результатах реагентной обработки ежемесячно.

Обучение специалистов и операторов контролю за программой.

Гарантию экологической безопасности программы.

Максимальная экономия воды.

Компания VEOLIA WTS гарантирует, что при полном соблюдении Заказчиком требований качества подпиточной воды и соответствии входных данных технических характеристик систем, данная программа реагентной обработки обеспечит полное выполнение заявленных обязательств после проведения пусконаладочных работ и выхода на стабильный режим программы реагентной обработки.

#### *Сервисное сопровождение*

На основании многолетнего опыта применения программы реагентной обработки на производственных площадках ТОО «КазМунайГаз», рекомендуется рассмотреть возможность применения сервисного сопровождения на технологических решениях компании VEOLIA WTS на ТОО «ПКОП». В рамках предлагаемого годового сервисного обслуживания, будут включаться следующие услуги:

Инжиниринг, поставка и ввод в эксплуатацию систем автоматизированного контроля за реагентной обработкой и дозирующего оборудования.

На основании разработанной программы реагентной обработки применение реагентов, определение их дозировки, периодичности, места ввода и др.

Постоянное нахождение на территории завода сервисного инженера для регулирования дозировок реагентов в случае отклонения показателей воды в оборотных системах.

Осуществление пуско-наладки процесса обработки воды и необходимого инженерного-технического и научного-консультационного сопровождения сервиса, включая обучение обслуживающего персонала и контроль процесса обработки воды.

Выполнение корректирующих мероприятий, изменение режимов дозирования и/или типов применяемых реагентов – по необходимости и по согласованию с представителями Заказчика.

Выполнение измерений скоростей потоков воды в теплообменном оборудовании с выдачей рекомендаций по изменению гидродинамического режима.

Подготовка предложений по изменению режимов подпитки и продувки циклов с целью снижения затрат на сервисное обслуживание и подпиточную воду – по мере выявления.

Предоставление сервисных отчетов о ходе и результатах реагентной обработки еженедельно и ежемесячно.

Для контроля реагентной обработки (на весь период оказания услуг) предоставление (в количестве достаточном для проведения контроля): биотесты на ОМЧ, купоны коррозии для измерения скорости коррозии.

Обучение специалистов и операторов контролю за программой.

Полный доступ Заказчику к услугам Центральной лаборатории VEOLIA WTS (Хаасрод, Бельгия).

Гарантию экологической безопасности программы.

Максимальное предотвращение отложений разного характера, в том числе связанных с солями жесткости.

Отсутствие новых накипных и биологических отложений на поверхности теплообменного оборудования установок.

Отсутствие ухудшения теплообмена.

Скорость коррозии углеродистой стали в оборотной воде не более 0,1 мм/год;

Биозараженность оборотной воды не более 104 КОЕ/мл по ОМЧ.

Максимальная экономия воды.

Безвозмездная передача на период применения программы реагентной обработки модифицированной системы управления и онлайн мониторинг ИЦУ TrueSense.

#### *Мониторинг микробиологического загрязнения систем*

Биообрастание является одной из основных проблем, встречающихся в системах охлаждения. Образование микробиологической пленки на теплопередающих поверхностях существенно снижает эффективность теплообмена. Более того, микробиологическое загрязнение систем способствует развитию дополнительных проблем таких как отложения и подшламовый вид коррозии. В программах реагентной обработки большинства систем охлаждения используются окисляющие и неокисляющие биоциды, а также различные методики по регулярному мониторингу микробиологического загрязнения оборотной воды, призванные контролировать эффективность биоцидной составляющей программ. Данным методикам уделяют особенно большое значение при мониторинге микробиологического загрязнения открытых испарительных систем, т.к. в данных системах возможно присутствие бактерий легионеллы, являющимися возбудителями легионеллеза.

Несмотря на то, что наибольшее распространение получили бактериологические тесты дипслайды, данный метод требует культивирования штаммов бактерий в течение 5-7 дней на поверхности питательной среды. Более того, дипслайды способны идентифицировать только аэробные бактерии, дрожжи и грибы и не позволяют обнаружить анаэробные бактерии, нитрифицирующие бактерии, бактерии легионеллы и т.д.

Поэтому использование быстрой и точной методики очень важно при измерениях микробиологического загрязнения и контроле биообрастания систем охлаждения. Специалисты SUEZ WTS широко используют метод измерения аденозинтрифосфата (АТФ), играющего исключительно важную роль в обмене энергии и веществ в организмах. Данное соединение известно как универсальный источник энергии для всех биохимических процессов, протекающих в живых системах. АТФ определяется в результате химической реакции в процессе повреждения живых клеток микроорганизмов. Высвобождаемый из клеток АТФ реагирует с ферментом, образуя комплекс, характеризуемый излучением определенной длины волны. Интенсивность излучения прямо пропорциональна концентрации АТФ и концентрации всех живых клеток в оборотной воде. Излучение фиксируется люминометром, т.е. прибором Биоскан. Данный метод позволяет получить количественный анализ за несколько минут, в отличие от традиционных методик требующих нескольких дней инкубации.

#### *TrueSense Online для систем охлаждения*

TrueSense Online компании Veolia WTS для систем охлаждения создана для обеспечения прямого измерения основных химических веществ, что является залогом успеха во всех трех направлениях совершенствования управления системой водяного охлаждения. Это позволяет установить значения концентрации применяемого полимера, растворимого ортофосфата и свободного галогена, оптимальные для конкретных условий используемой системы охлаждения. Благодаря технологиям TrueSense Online концентрация применяемого полимера поддерживается постоянно, независимо от колебаний потребления, вызванных изменениями в нагрузке системы, которые отвечают за расход полимера.

Поддержание соответствующей концентрации ортофосфата в системе крайне важно для обеспечения эффективной защиты стали от коррозии.

Оборудование TrueSense Online достигает этой цели, измеряя значения концентрации как растворимого, так и нерастворимого ортофосфата и автоматически отслеживая разницу между ними.

Добавка полимера автоматически регулируется таким образом, чтобы поддерживать отклонение в заданных пределах, благодаря чему удается сохранить высокую эффективность защиты от коррозии и избежать потерь фосфатов на образование изолирующих отложений на поверхностях, передающих тепло.

С помощью единой платформы обнаружения, обеспечивающей простоту в использовании и установке и стабильность эксплуатации, уникальное оборудование TrueSense Online компании Veolia WTS для систем охлаждения выводит технологии измерения и контроля самых разных анализируемых веществ на новый уровень.

Технология TrueSense InSight – онлайн платформа управления данными, разработанная компанией SUEZ WT&S, которая обеспечивает сбор, транслирование и возможность удаленного мониторинга фактических

данных о системах охлаждения. Технология TrueSense InSight предоставляет наиболее важную информацию о контролируемых системах, что позволяет организовать эффективное управление при минимальных затратах.

Технология обеспечивает:

- Аналитика: Мониторинг в любой момент времени. Исторические и текущие показатели относительно нормируемых величин. Фиксирование “узких мест” требующих внимания и улучшений.
- Своевременное реагирование: Обнаружение критических проблем, требующих немедленного исправления ситуации, что позволяет избежать
- Оптимизация: Выявление возможностей по оптимизации режима реагентной обработки, снижающие стоимость программы без снижения эффективности.
- Безопасность: Своевременное обнаружение проблем, связанных с разливом реагентов, кислот и щелочей, повышающих риски в области промышленной безопасности.
- Производительность: Эффективный инструмент повышающий производительность эксплуатирующего персонала, ответственного за мониторинг и контроль режима реагентной обработки.
- Сотрудничество: Осознавая, что все люди обладают различными ролями, ответственностью и каждому необходимые данные в плане их содержания, формы и частоты. Технология позволяет Заказчику выбрать способ организации информации с широким диапазоном функциональных возможностей.

### ***Трубопроводы подачи реагентов***

Для подачи воды на реагентную обработку предусматривается врезка трубопроводов по существующим системам:

- 1-я система – врезка выполняется трубой диаметром 50 мм в системы 1 в общем коллекторе, установленном после насосов горячей воды, протяженность трубопровода от точки врезки до дозирующего оборудования составит 195 метров;
- 2-я система – врезка выполняется трубой диаметром 50 мм в системы 2 в общем коллекторе, установленном после насосов горячей воды, протяженность трубопровода от точки врезки до дозирующего оборудования составит 186 метров;
- 2а система – врезка выполняется трубой диаметром 50 мм в колодце 2а системы на трубе подачи горячей воды в градирни диаметром 630 мм, протяженность трубопровода от точки врезки до дозирующего оборудования составит 328 метров.

Подача воды после реагентной обработки выполняется двумя трубами диаметром 25 мм, для каждой системы, одна трубы для гипохлорита натрия, вторая для подачи остальных реагентов и шокового биоцида:

- 1-я система – общая протяженность трубопровода подачи реагентов (2 нитки по 155 м) – 310 метров;
- 2-я система – общая протяженность трубопровода подачи реагентов (2 нитки по 138 м) – 276 метров;
- 2а система – общая протяженность трубопровода подачи реагентов (2 нитки по 125 м) – 250 метров;

Общий срок строительства и монтажа составляет 6 месяцев.

## **9. Отопление, вентиляция и кондиционирование**

Расчетные параметры наружного воздуха для проектирования:

- холодный период для проектирования отопления и вентиляции - минус 17,7 °С;
- теплый период для проектирования вентиляции – плюс 34,1 °С;

Схема системы отопления - двухтрубная, горизонтальная, с попутным движением теплоносителя. В качестве нагревательных приборов в помещениях персонала приняты

секционные радиаторы с регулируемой теплоотдачей каждого прибора. Регулирование теплоотдачи производится автоматическими термостатическими клапанами. Для помещения склада в качестве нагревательных приборов приняты регистры из гладких труб.

Для гидравлической увязки систем отопления проектом предусмотрена установка ручных балансировочных клапанов на ответвлениях гребенки.

Трубопроводы прокладываемые в конструкции пола закладываются металлопластиковые, изолированные трубчатой изоляцией толщиной 6мм.

Трубопроводы систем отопления лестничной клетки приняты из углеродистой стали, оцинкованные снаружи, фирмы "КАН".

Трубопроводы системы отопления склада приняты стальные водогазопроводные по ГОСТ 3262-75\* с трубчатой изоляцией толщиной 6мм.

Для спуска воздуха из системы отопления предусмотрены краны Маевского в верхних точках радиаторов.

Для слива воды из систем предусмотрены сливные краны.

Компенсации тепловых удлинений трубопроводов предусматриваются за счет углов поворотов.

Для исключения врывания потоков холодного воздуха во время открытия ворот предусмотрены электрические тепловые завесы.

### **ВЕНТИЛЯЦИЯ.**

Расчет систем вентиляции производился по санитарным нормам и кратности воздухообмена в помещениях.

В здании предусматривается вытяжная вентиляция с естественным и механическим побуждением.

Для вытяжных систем предусмотрена установка настенных и потолочных осевых вентиляторов.

Из помещения предусмотрена приточно-вытяжная с естественным побуждением. Приток осуществляется через окна, двери. Вытяжка через люками на кровле здания и через дефлекторы с выводом на кровлю здания.

### **МЕРОПРИЯТИЯ ПО СНИЖЕНИЮ ШУМА И ВИБРАЦИИ.**

В рабочем проекте предусмотрены следующие мероприятия по снижению шума:

- подбор оборудования производился из расчета минимальных шумовых характеристик;
- скорость движения теплоносителя в трубопроводах и скорость воздуха в воздуховодах подобрана с учетом уровня шума не выше норм.

### **ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ ПО МОНТАЖУ.**

Монтаж, испытание и наладку систем отопления и вентиляции выполнить в соответствии со СНиП 3.05.01-85 и инструкцией заводов изготовителей применяемого оборудования.

Монтаж металлопластиковых трубопроводов необходимо производить при температуре не ниже +10° С.

При выполнении монтажных работ промежуточной приемке, оформленной актами освидетельствования скрытых работ, составленными по форме, приведенной в СН РК 1.03-00-2011 «Строительное производство, организация строительства предприятий, зданий и сооружений». Перечень работ, требующих составления актов освидетельствования скрытых работ, см. таблицу.

Системы отопления и вентиляции перед сдачей в эксплуатацию необходимо отрегулировать на проектную производительность.

Тепловая изоляция трубопроводов и воздуховодов выполняется после проведения гидравлических испытаний и устранения всех обнаруженных дефектов.

После окончания монтажа все проходы трубопроводов и воздуховодов через строительные конструкции заделывать несгораемыми материалами, обеспечивающими необходимый предел огнестойкости ограждающих конструкций.

## **10. Водопровод и канализация**

### **Водопровод хозяйственно-питьевой**

Раздел рабочего проекта внутренних сетей водопровода и канализации выполнен в соответствии с требованиями СН РК 4.01-01-2011, СП РК 4.01-101-2012 "Внутренний водопровод и канализация зданий и сооружений";

- задания на проектирование;
- задания смежных отделов;
- ТУ, выданных ТОО "ПКОП".

Согласно СП РК 4.01-101-2012 в здании требуется система внутреннего пожаротушения 2х2,6 л/сек. В2 - водопровод противопожарный - тупиковый, запитан одним вводом водопровода холодной воды выполняется из стальных электросварных труб по ГОСТ 10704-91. Расчётный расход воды на пожаротушение 5.2л/сек. (2 струи х 2.6л/сек. каждая). Требуемый расчётный напор в сети В2 обеспечивается внутривоздушными сетями ПКОП. Открытие электрозадвижки на вводе осуществляется дистанционно и вручную от пусковых кнопок, расположенных в шкафах у пожарных кранов и ручной согласно СН РК 4.01-02-2011\* "Внутренний водопровод и канализация зданий и сооружений". Пожарные краны диаметром Ø50 размещены из условия обеспечения пожаротушения каждой точки помещения двумя струями - по одной струе из двух соседних стояков. Материал сети противопожарного водопровода - трубы стальные электросварные, по ГОСТ 10704-91. Трубопроводы противопожарного водопровода покрыть эмалью ПФ115 за 2-а раза по грунтовке ГФ-21.

Для учета расхода холодной воды в месте ввода водопровода установлен водомерный узел Ф15мм с обводной линией, с установкой задвижки с электроприводом. Магистральный трубопровод и подводки к приборам запроектированы из полипропиленовых SDR6 PN20 ГОСТ 32415-2013. Стальные трубы окрашиваются масляной краской за два раза.

Горячее водоснабжение в здании - из теплового пункта от узла управления, с установкой приборов учета расхода горячей воды Ф15мм. Водопровод горячего водоснабжения выполняется из армированных полипропиленовых труб PN 20 по ГОСТ 32415-2013.

При проходе через строительные конструкции пластмассовые трубы для систем холодного и горячего водоснабжения проложить в футлярах из пластмассы. Внутренний диаметр футляра на 10мм больше наружного диаметра прокладываемой трубы. Зазор между трубой и футляром заделывается мягким водонепроницаемым материалом, допускающим перемещение трубы вдоль продольной оси. На всех стояках и ответвлениях от магистральных сетей предусматривается установка запорной арматуры.

Проектом предусматривается производственная канализация для отвода стоков от теплового узла с выпуском на рельеф (см.раздел ГП).

Внутренние сети канализации прокладываемые над полом из пластмассовых канализационных труб Ø 50, Ø 100 по ГОСТ 22689-89. Выпуски канализации выполнены из чугунных канализационных труб Ø 100 по ГОСТ 6942-98 с антикоррозийной изоляцией кузбасслаком. Вентиляция канализации осуществляется через вытяжную часть стояка выведенных выше обреза кровли на 0,5м. Хозяйственно-бытовые сточные воды самотеком отводятся в проектируемую сеть канализацию с дальнейшим подключением к городским сетям канализации.

В местах прохода труб водопровода через строительные конструкции, трубопроводы из полимерных материалов прокладывать в гильзах, выступающих за строительные конструкции на 20 мм. Располагать стыки труб в гильзах не допускается.

Места прохода канализационных стояков через перекрытия заделываются цементным раствором на всю толщину перекрытия. Участок стояка выше перекрытия на 8-10 см также заделывается цементным раствором. Перед заделкой стояка раствором труба обертывается рулонным гидроизоляционным материалом без зазора. Вытяжные части канализационных

стояков выводятся на высоту 0,3 м выше кровли. В местах поворота канализационного стояка из вертикального в горизонтальное положение предусмотрены бетонные упоры.

Отверстия для пропуска труб вводов водопровода и выпусков канализации, при пересечении стен и фундаментов зданий, предусмотрены с зазором 0,2м, который заполняется водогазонепроницаемым материалом.

Монтаж внутренних санитарно-технических систем производить согласно СП РК 4.01-102-2013 "Внутренние санитарно-технические системы", СН РК 4.01-05-2002 "Инструкция по проектированию и монтажу систем водопровода и канализации из пластмассовых труб" и технических требований фирм-производителей оборудования и материалов.

Гидравлическое испытание систем холодного и горячего водоснабжения произвести согласно СП РК 4.01-102-2013, СН РК 4.01-05-2002 гл.10 с составлением актов на скрытые работы, наружного осмотра, актов на промывку и дезинфекцию водоводов, акта входного контроля качества труб и соединительных деталей.

## 11. Слаботочные сети связи

Рабочий проект раздела СС «Проектирование реагентной обработки 1, 2 и 2а системы оборотного водоснабжения ТОО «ЛКОП», разработан на основании:

- Задания на проектирование;
- Действующих строительных норм и правил проектирования, государственных стандартов Республики Казахстан;
- Чертежей строительной части объекта: «Проектирование реагентной обработки 1, 2 и 2а системы оборотного водоснабжения ТОО «ЛКОП».

### **Видеонаблюдения.**

Для создания системы видеонаблюдения в проекте предусмотрена установка шкафа видеонаблюдения (ШВН) в производственном помещении №4. В шкафу ШВН располагается видео-регистратор и источник бесперебойного питания. IP-видеокамеры питаются по технологии PoE.

Прокладка кабелей системы видеонаблюдения внутри защищаемых помещений выполняется:

- по помещению склада - в металлорукаве Ø20мм с креплением скобами к стенам;
- по стене во вспомогательных помещениях - в ПВХ кабельном канале 25x16 мм.

Во избежание прямого попадания лучей света в объектив камеры установить на расстоянии не менее 0,5м от источников света.

Видеокамеры цилиндрические DS-2CD2643G1-IZS, 4-х мегапиксельные предусматривается крепить на стене склада через монтажные коробки DS-1260ZJ на высоте 6 м от уровня пола, во вспомогательных помещениях предусматриваются 2-х мегапиксельные видеокамеры DS-2CD2723G1-IZ, с установкой на потолке через монтажные коробки DS-1280ZJ-XS.

Шкаф видеонаблюдения заземлить проводом ПВЗ-42/ согласно ПУЭ.

Электропитание шкафа видеонаблюдения предусматривается от источника бесперебойного питания CyberPower, 1500VA/1350W, время работы от ИИБ составляет 8 часов при полной нагрузке.

## 12. Автоматическая установка пожарной сигнализации

Раздел рабочей документации (ПС) "Автоматическая установка пожарной сигнализации. Система оповещения и управления эвакуацией. Автоматизация системы подпора воздуха лифтов. Автоматическое газовое пожаротушение. Автоматизация насосной станции пожаротушения в здании консультативно-диагностического отделения выполнены в соответствии с нормативными требованиями, действующими на территории РК на основании:

- задания на проектирование;

- чертежей архитектурной части проекта;
- заданий от смежных разделов (ОВ, ВК).

### **Пожарная сигнализация.**

Основным оборудованием системы является прибор приемно-контрольный охранно-пожарный Гранит-8. ППКОП предназначен для работы в составе систем пожарной сигнализации и оповещения при пожаре, для контроля состояния и сбора информации с приборов системы, ведения протокола возникающих в системе событий, индикации тревог, и управления автоматикой. Гранит-8 объединяет подключенные к нему приборы в одну систему обеспечивая их взаимодействие между собой. ППКОП размещается в производственном помещении склада, на стене.

Сигнализация о пожаре обеспечивается применением дымовых пожарных извещателей типа ИП 212-69/1МР, тепловых максимальных пожарных извещателей ИП 101-1А-1А и ручных типа ИПР 513-10. Размещение автоматических пожарных извещателей предусмотрено с учетом нормативных требований СНиП 2.02-15-2003. Ручные пожарные извещатели устанавливаются на высоте 1,5 м от уровня пола.

Питание прибора осуществляется по 1-й категории от сети переменного тока через блоки питания, резервное - от аккумуляторных батарей емкостью 7А/ч.

Распределительная сеть выполняется кабелем КСРВнг (А)-FRLS 2х0,50. Кабель от ППКОП до извещателей прокладывается по стене в защитном металлорукаве диаметром 20 мм. По потолку кабель прокладывается по натяжному тросу диаметром 4 мм, крепление к тросу осуществляется пластиковыми стяжками с промежутком 0,3 м.

Оповещение о пожаре производится по 1-му типу. В качестве оповещения о пожаре приняты свето-звуковые оповещатели типа Янтарь 12 и световые табло Янтарь СЛ "Выход". Расположение оповещателей Янтарь 12 принято внутри здания склада так, что бы было достаточно слышимо во всех местах здания. Расположение приборов осуществить согласно чертежам. Для подключения приборов оповещения применяется провод ШВВП 2Х1,5, который прокладывается в ПВХ кабельном канале и защитном металлорукаве диаметром 20 мм.

### **13. Силовое электрооборудование и электроосвещение.**

Проект электрооборудования разработан на основании архитектурно-строительной, технологической и санитарно-технической частей проекта согласно нормативным документам РК. Согласно классификации ПУЭ РК, по степени надежности электроснабжения электроприёмники относятся:

Пожарное оборудование, аварийное освещение относятся к I категории по надежности электроснабжения и подключаются через АВР от распределительных устройств РУ остальные к II категории.

Электроснабжение осуществляется от вводно-распределительного устройств типа ВРУ, установленных в помещении электрощитовой.

По степени обеспечения надежности электроснабжения электроприемники склада относятся к следующим категориям:

- противопожарные устройства - I категория;
- комплекс остальных электроприемников - III категория.

Электроснабжение объекта осуществляется от вводно распределительного устройства ВРУ расположенной в помещении №\_\_.

Силовыми электроприемниками являются технологические электрооборудования от разделов ОВиК, ВК и СС. В качестве аппаратуры управления используется аппаратура, поступающая комплектно с технологическим оборудованием.

Проектом предусмотрено компенсация реактивной мощности, расчет компенсации мощности приведен на листе №2.

Освещение принято следующих систем: общее рабочее, аварийное и ремонтное. Общее рабочее освещение предусмотрено во всех помещениях, выполняется светильниками с

люминесцентными и натриевыми лампами. Светильники аварийного и эвакуационного освещения выделяются из числа светильников общего освещения и помечаются специальными знаками.

Типы светильников, количество и мощность ламп, высота установки и нормируемая освещенность указаны на планах. Светильники выбраны согласно по категории и назначению помещения.

Управления освещением осуществляется от щита ЩО.

Напряжение сети рабочего и аварийного освещения принято 220В, сети ремонтного освещения 36В.

Групповые осветительные сети выполняются кабелями с медными жилами ВВГнгLS прокладываемыми:

- а) скрыто - в ПНД трубах за подвесным потолком, за гипсокартонными перегородками;
- б) открыто - с креплением скобами в кабельных лотках.

Распределительные и групповые сети выполняются кабелями с медными жилами, прокладываемыми:

- а) скрыто - под слоем штукатурки стен и за гипсокартонными перегородками;
- б) открыто - в кабельных лотках.

Высота установки выключателей 0,9м от пола, низа щитков 1,4 м от пола.

Для обеспечения энергосбережения проектом предусмотрено:

- равномерная распределение нагрузок по фазам.

Молниезащита согласно СП РК 2.04-103-2013 «Инструкция по устройству молниезащиты зданий и сооружений» здание подлежит молниезащите III категории (активная). В качестве молниеприемника использованы металлическая кровля.

Токоотводы выполнены из круглой стали диаметром 10 мм и проложены от молниеприемника к заземлителям по наружным стенам здания и соединяется к наружному контуру заземления.

Наружный контур заземления выполнен из стальных вертикальных электродов Ø16 мм длиной 3,5 м, объединенных горизонтальным электродом из стальной полосы сечением 40x4 мм.

Сопротивление заземляющего устройства должно быть не более 4-х Ом.

Проектом предусмотрена система уравнивания потенциалов на вводе в здание. Сопротивление заземляющих устройств на вводе должно составлять не более 4 Ом.

Для защиты от поражения электрическим током все металлические нетоковедущие части электроустановок (кожухи щитов, корпуса пусковой аппаратуры, светильников, которые могут оказаться под напряжением вследствие повреждения изоляции, присоединить к защитному проводнику РЕ электропроводки).

Защитный провод прокладывается таким образом, чтобы при монтаже не происходило разрыва цепи заземления.

Монтажные работы выполнить в соответствии с действующими ПУЭ РК.

Принятое в проекте оборудование и электроустановочные устройства могут быть заменены на идентичные при условии соблюдения электротехнических параметров и степени защиты.

#### **14. Наружные сети водопровода и канализации.**

Рабочий проект «Проектирование реагентной обработки 1, 2 и 2а системы оборотного водоснабжения ТОО «ПКОП» выполнен на основании задания на проектирования а также технических условий

-технических условий №\_\_ от хх.хх.2023 г. выданных ТОО "ПКОП";

Инженерно-геологическая характеристика участка:

В геолого-литологическом строении площадки обнаружены следующие ИГЭ:

## 15. Тепловые сети

Климатологические данные приняты согласно СП РК 2.04-01-2017 "Строительная климатология".

В рамках проекта «Проектирование реагентной обработки 1, 2 и 2а системы оборотного водоснабжения ТОО «ПКОП» тепловые сети не рассматриваются.

## 16. Наружные сети электроснабжения 0,4 кВ

Электроснабжение 0,4 кВ выполнено согласно ТУ №\_\_\_ от хх.хх.2023 выданных ТОО «ПКОП».

Источник электроснабжения - ПС 110/10кВ Заводская ячейка 10кВ №1Е;23. ПС 110/10кВ Сарыарка строящаяся ячейка 10кВ 10/0,4кВ ТП 10/0,4кВ №1133 (2x1000кВА).

Точка подключения - РУ-0,4 кВ ТП №1133.

Проектом предусматривается:

-монтаж ЛЭП-0,4 кВ выполнить двумя кабельными линиями с разных секций шин.;

- прокладка КЛ-0,4 кВ - выполнена кабелем АПвБбШв расчетного сечения, в траншее, в ПЭ трубах Ø110 мм;

В проекте применены муфты фирмы "Райхем".

Глубина заложения кабеля 0,7-1 м от планировочной отметки земли.

Электромонтажные работы выполнить согласно ПУЭ РК 2015 и СП РК 4.04-107-2013.

### Заземление

На вводе в здание выполнить соединение металлических оболочек и брони силовых кабелей с главной заземляющей шиной медным гибким проводом марки МГ.

## 17. Наружные сети электроосвещения.

Проектом выполнено электроосвещение объекта: «Проектирование реагентной обработки 1, 2 и 2а системы оборотного водоснабжения ТОО «ПКОП», выполнен на основании задания на проектирования.

По надежности электроснабжения проектируемое электроосвещение относится к и III.

## 18. Наружные сети связи.

Проект телефонизации объекта: «Проектирование реагентной обработки 1, 2 и 2а системы оборотного водоснабжения ТОО «ПКОП», выполнен на основании технических условий № ххххх от хх.хх.2023 г., выданных ТОО «ПКОП».

Согласно техническим условиям, предусмотрено прокладка бронированного ленточной броней оптического кабеля ОКЛ-4 от ОРШ-54/11

## 19. Оценка воздействия проектных решений на окружающую среду

В рабочем проекте основные принятые проектные решения направлены на минимальное отрицательное влияние проектируемого объекта и проводимых строительных работ на окружающую среду (см. том "Оценка воздействия на окружающую среду").

## 20. Сметная стоимость строительства

Сметная стоимость «Проектирование реагентной обработки 1, 2 и 2а системы оборотного водоснабжения ТОО «ПКОП», и инженерных сетей определена на основании чертежей документации в текущих ценах. Стоимость материалов принята по городским каталогам, т.к. строительные работы предусмотрены в городской черте.

Подробно сметная стоимость разработана в Томе XI "Сметная документация".

### Дефектный акт по существующему зданию (бывшая Хлораторная)

| № п/п   | Наименование объемов работ | Ед.изм | количество |
|---|----------------------------|--------|------------|
| <b>Фасад, наружные двери, окна, Архитектурные решения</b> |                            |        |            |
| 1   | Очистка кровли             | м3     | 4,0        |

|  |   |        |       |
|--|---|--------|-------|
| 2  | Демонтаж рулонной гидроизоляции кровли  | м2     | 336,0 |
| 3  | Демонтаж цементно-песчаная стяжки толщ.50мм.кровли  | м2     | 504,0 |
| 4  | Очистка мет.конструкции крыш(стойки, стропила, связи, раскосы)                                    | т      | 8     |
| 5  | Демонтаж оголовков вентилируемых шахт на чердаке  | м3     | 12    |
| 6  | Демонтаж входных металлических дверей   | шт     | 2     |
| 7  | Демонтаж окон   | шт/м   | 14/21 |
| 8  | Снятие стен и очистка от штукатурки   | м2     | 680,0 |
| 9  | Снятие краски с поверхностей стен и очистка от штукатурки 40мм                                    | м2     | 240,0 |
| 10   | Очистка стен лестничных маршей и площадок от масляной покраски и очистка от набелов               | м2     | 50,6  |
| 11   | Очистка от масляной покраски и старой штукатурки, Обратной стороны лестничных маршей              | м2     | 20,6  |
| 12   | Демонтаж металлических ограждений лестничных маршей   | пм     | 15.8  |
| 13   | Снятие краски с поверхностей стен и очистка от набелов  | м2     | 664,0 |
| 14   | Очистка потолков от набелов и старой штукатурки, швов между ж/бетонной плитой                     | м2     | 336,0 |
| 15   | Демонтаж перегородок  | м2     | 60,0  |
| 16   | Очистка от набелов и старой штукатурки 20мм(сборные ж/б ребристые плиты толщиной 300мм;) потолков | м2     | 180,0 |
| 17   |   |        |       |
| <b>Отопление и вентиляция</b>                |   |        |       |
| 1  | Демонтаж воздухопроводов из кровельной стали б=0,6мм  | м2     | 40,0  |
| 2  | Демонтаж стальных креплений воздухопроводов   | шт./кг | 20/35 |
| 3  | Демонтаж вентиляционных решеток   | шт     | 6     |
| 4  | Демонтаж вентилятора осевого  | шт     | 2     |
| <b>Электроосвещение, электрооборудование</b> |   |        |       |
| 1  | Демонтаж вводного-распределительного устройства ВРУ   | шт     | 1     |
| 2  | Демонтаж распределительных щитов  | шт     | 1     |
| 3  | Демонтаж щитков освещения   | шт     | 1     |
| 4  | Демонтаж выключателей   | шт     | 5     |
| 5  | Демонтаж розеток  | шт     | 5     |
| 6  | Демонтаж светильников с люминесцентными лампами   | шт     | 8     |
| 7  | Демонтаж световых указателей  | шт     | 1     |
| 8  | Демонтаж магистральных кабелей сечением от 5х4 до 5х35  | м      | 100   |
| <b>Водопровод</b>                            |   |        |       |
|  | Труба стальная водогазопроводная  |        |       |
| 1  | d=65мм  | п.м    | 110   |
| 2  | d—40мм  | п.м    | 85    |
| 3  | d=25мм  | п.м    | 150   |
| 4  | d—20мм  | п.м    | 50    |
| 5  | Водомерный узел холл d=50мм(счетчик25мм)  | шт.    | 1     |
| 6  | Водомерный узел гор d=40мм(счетчик25мм)   | шт.    | 1     |
| 7  | Задвижка с обрезиненным клином со штуравалом d=50мм   | шт.    | 1     |
| 8  | Вентиль запорный муфтовой   | шт.    | 16    |
| <b>Канализация</b>                           |   |        |       |
| 1  | Трубы чугунные канализационные d=50   | п.м    | 50    |
| 2  | Трубы чугунные канализационные d=100  | п.м    | 20    |

|                         |   |     |      |
|-------------------------|---|-----|------|
| 3                       |   |     |      |
| 4                       | Трубы полиэтиленовые канализационные d=50   | п.м | 50   |
| 5                       | Мойка стальная эмалированная  | шт. | 1    |
| 6                       | Умывальник со смесителем, сифоном и двумя армированными шлангами  | шт. | 2    |
| 7                       | Унитаз «Компакт» с косым выпуском, смывным бачком армированными   | шт. | 1    |
| 8                       | Поддон душевой эмалированный, мелкий с сифоном для Душевого поддона шлангами d=3/8'                             | шт  | 1    |
| 9                       | Ревизия d=100   | шт. | 8    |
| 10                      | Трубы чугунные канализационные d=50   | п.м | 25   |
| <b>Слаботочные сети</b> |   |     |      |
| 1                       | Прибор приемно-контрольный охранно-пожарный   | шт. | 1    |
| 2                       | Извещатель пожарный дымовой/тепловой  | шт  | 2    |
| 3                       | Извещатель пожарный ручной  | шт. | 2    |
| 4                       | Релейный блок   | шт. | 1    |
| 5                       | Свето-звуковой оповещатель  | шт. | 2    |
| 6                       | Кабельный канал   | м   | 130  |
| 7                       | Резервный источник питания  | шт. | 1    |
| 8                       | Кабель  | м   | 250  |
| 9                       | Розетка телефонная  | шт. | 1    |
| 10                      | Камеры видеонаблюдения  | шт. | 4    |
| <b>Генеральный план</b> |   |     |      |
| 1                       | Демонтаж асфальтобетонной отмостки<br>в т.ч:<br>а) Асфальтобетон -0.04м<br>б) Щебень фракции от 10-32 мм -0.15м | м2  | 92,0 |