

 **АО "Институт "КазНИПИЭнергопром"**
ГСЛ N000291 от 07.04.1995г.
Лицензия N0000495 от 06.11.2001г.
Лицензия N01284P от 05.02.2009г.

Заказчик: КГУ "Управление энергетики и водоснабжения г.Алматы".

"Реконструкция насосной станции НС-1 и внешних инженерных сетей в городе Алматы"

РАБОЧИЙ ПРОЕКТ

22.1466.03-ОПЗ

ТОМ 1. ОБЩАЯ ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

КНИГА 2. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА



Алматы 2023 г.

АО "Институт "КазНИПИЭнергопром"

ГСЛ N000291 от 07.04.1995г.

Лицензия N0000495 от 06.11.2001г.

Лицензия N01284P от 05.02.2009г.

Заказчик: КГУ "Управление энергетики и водоснабжения г.Алматы".

"Реконструкция насосной станции НС-1 и внешних инженерных сетей в городе Алматы"

РАБОЧИЙ ПРОЕКТ

22.1466.03-ОПЗ

ТОМ 1. ОБЩАЯ ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

КНИГА 2. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Председатель Прав.

Ж.М. Медетов

Главный инженер

М.А. Васильев

Главный инженер проекта

В.Н. Евстифеев



Алматы 2023 г.

Проект разработан в соответствии с действующими в Республике Казахстан техническими регламентами, нормами, правилами, инструкциями, стандартами, включая требования взрыво – пожаробезопасности, и обеспечивает безопасную эксплуатацию зданий и сооружений при соблюдении предусмотренных проектом мероприятий.

Главный инженер проекта



В.Н. Евстифеев ____ " _____ 20__ г.

Данная работа не подлежит размножению или передаче другим организациям и лицам без согласия АО "Институт "КазНИПИЭнергопром"



СОСТАВ РАБОЧЕГО ПРОЕКТА

ТОМ 1. ОБЩАЯ ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

- Книга 1. ПАСПОРТ ПРОЕКТА
- Книга 2. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
- Книга 3. ПРИЛОЖЕНИЯ
- Книга 4. ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
- Книга 5. ИНЖЕНЕРНО-ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ ИЗЫСКАНИЯ
- Книга 6. ПРОЕКТ ОРГАНИЗАЦИИ СТРОИТЕЛЬСТВА
- Книга 7. МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ
- Книга 8. ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ
- Книга 9. ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПО ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЕ И МЕРОПРИЯТИЯ ПО ПРЕДУПРЕЖДЕНИЮ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ ПРИРОДНОГО И ТЕХНОГЕННОГО ХАРАКТЕРА

ТОМ 2. РАБОЧИЕ ЧЕРТЕЖИ

- Книга 1 ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ.
 - Раздел 1 Насосная станция №1*
 - Раздел 2 Тепловые сети подключения к НС№1*
- Книга 2 СИСТЕМА ОПЕРАТИВНО-ДИСТАНЦИОННОГО КОНТРОЛЯ
 - Раздел 1 Насосная станция №1*
 - Раздел 2 Сети подключения к НС№1*
- Книга 3 АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНАЯ ЧАСТЬ
 - Раздел 1 Насосная станция №1*
 - Раздел 2 Тепловые сети подключения к НС№1*
- Книга 4 ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ
 - Раздел 1 Насосная станция №1*
 - Раздел 1 Внешнее электроснабжение НС№1*
- Книга 5 АВТОМАТИЗАЦИЯ И ТЕЛЕУПРАВЛЕНИЕ
- Книга 6 ГЕНПЛАН и ТРАНСПОРТ
- Книга 7 ИНЖЕНЕРНЫЕ СЕТИ
 - Раздел 1 Наружный водопровод и канализация*
 - Раздел 2 Водопровод и канализация*
 - Раздел 3 Отопление и вентиляция*
 - Раздел 4 Автоматическая пожарная сигнализация*
 - Раздел 5 Охранная сигнализация*
 - Раздел 6 Видеонаблюдение*
 - Раздел 7 Охранная сигнализация*

ТОМ 3. СМЕТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

- Книга 1 СВОДНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ, СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ И ОБЪЕКТНЫЕ СМЕТЫ
- Книга 2 ЛОКАЛЬНЫЕ СМЕТЫ

ТОМ 4 МОНИТОРИНГ ОБОРУДОВАНИЯ

- Книга 1. ПЕРЕЧЕНЬ ОБОРУДОВАНИЯ, МАТЕРИАЛОВ И ИЗДЕЛИЙ.



ПРАЙС-ЛИСТЫ НА ПОСТАВКУ МАТЕРИАЛОВ И
ОБОРУДОВАНИЯ

- ТОМ 5 ИНЖЕНЕРНЫЕ ИЗЫСКАНИЯ**
 Книга 1 ИНЖЕНЕРНО-ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ ИЗЫСКАНИЯ
 Книга 2 ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗЫСКАНИЯ
ТОМ 6 МАТЕРИАЛЫ СУБПОДРАДНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ
 Книга 1 ОТЧЁТ ПО ПРОВЕДЕННОМУ ТЕХНИЧЕСКОМУ
 ОБСЛЕДОВАНИЮ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ



АННОТАЦИЯ

Настоящий рабочий проект "Реконструкция насосной станции НС-1 и внешних инженерных сетей в г. Алматы". Разработан АО "Институт "КазНИПИЭнергопром".

Основанием для проектирования послужили:

- Задание по рабочему проекту "Реконструкция насосной станции НС-1 и внешних инженерных сетей в города Алматы", утвержденное КГУ "Управление энергетики и водоснабжения города Алматы"

- Договор № 040740002533/220110/00 от 20.07.2022г. с КГУ "Управление энергетики и водоснабжения города Алматы" по рабочему проекту "Реконструкция насосной станции НС-1 и внешних инженерных сетей в города Алматы".

Существующая насосная станция НС-1 на тепловых сетях ТОО "Алматинские тепловые сети" расположена на тепломагистрале М-1 в Восточном тепловом районе г. Алматы в квадрате ул. Айтеке би, ул. Желтоксан, ул. Казыбек би, ул. Наурызбай батыра.

Насосная станция, совмещенная с узлом рассечки в динамическом режиме, обеспечивает повышение давления в подающем трубопроводе, для обеспечения требуемого располагаемого перепада между давлениями в подающем и обратном трубопроводах в целях организации необходимых тепловых режимов у потребителей.

В статическом режиме, при останове сетевых насосов на ТЭЦ-1 или в насосной №1, оборудованный в насосной станции «узел рассечки» производит автоматически разделение I-гидравлической зоны от II-ой гидравлической зоны и поддерживает во II-ой зоне статическое давление, обеспечивающее заполнение местных систем потребителей сетевой водой, защищая их от опорожнения. Одновременно производимая рассечка защищает местные системы потребителей I-ой гидравлической зоны от повышения гидростатического давления в нижней зоне, которое может быть создано от верхних потребителей от II-ой зоны.

Существующая насосная станция построена более 30 лет назад и по своей производительности не удовлетворяет требованиям подключенной тепловой нагрузки.

В связи с подключением к системе тепловых сетей дополнительно новых потребителей, для увеличения пропускной способности потребовалась реконструкция насосной станции №1.

Назначение реконструируемой насосной сохраняется, как и существующей насосной, но примыкающий к ней тепловой район расширяется по объему подключенной тепловой нагрузки.

В рабочем проекте разработана проектно-сметная документация на реконструкцию выработавшего свой эксплуатационный ресурс трубопроводов и оборудования в существующей насосной станции №1 и внешних трубопроводов сетей подключения.

Настоящим рабочим проектом предусматривается демонтаж существующего выработавшего эксплуатационный срок оборудования и замена его на более совершенное.

В насосной станции устанавливаются более мощные сетевые насосы и более мощное электротехническое оборудование.

Проектом предусматриваются к установке сетевые насосы:

- 3 насоса производительностью 1500 м³/ч, напором 100м. вод. ст. с частотно регулируемым приводом;
- 3 насоса производительностью 500 м³/ч, напором 98 м.вод. ст. с частотно регулируемым приводом.



Рабочий проект разработан в соответствии с действующими нормами, правилами и Государственными стандартами, включая требования взрывопожаробезопасности, и обеспечивает безопасную эксплуатацию сооружений при соблюдении предусмотренных проектом мероприятий

В рабочем проекте предлагается применить в основном подземный бесканальный способ прокладки тепловых сетей с применением изготовленных в заводских условиях конструкций, изолированных пенополиуретаном труб, в оболочке из плотного полиэтилена и оснащенных системой ОДК.

Состав рабочего проекта соответствует СН РК 1.02-03-2022 «Порядок разработки, согласования, утверждения и состав проектной документации на строительство».



Раздел 1. ОБЩАЯ ЧАСТЬ

Содержание

1.1.	ОСНОВАНИЕ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ РАБОЧЕГО ПРОЕКТА.....	1-2
1.2.	ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ	1-3
1.3.	КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБЪЕКТОВ РЕКОНСТРУКЦИИ.....	1-4



1.1. ОСНОВАНИЕ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ РАБОЧЕГО ПРОЕКТА

Рабочий проект реконструкции насосной станции НС-1 разработан АО "Институт "КазНИПИЭнергопром" по заданию, утвержденному КГУ «Управление энергетики и водоснабжения города Алматы».

Существующая насосная станция №1 (НС-1) на тепловых сетях ТОО «Алматинские тепловые сети» установлена на тепломагистрали М-1 и расположена в Восточном эксплуатационном районе г.Алматы.

Насосная станция размещена на границе I и II гидравлических зон и предназначена для создания дополнительных напоров воды в подающем трубопроводе в динамических режимах, автоматического разделения зон в случае вывода тепломагистрали М-1 в статический режим и поддержания статического давления во II-зоне.

В статическом режиме, при останове сетевых насосов на ТЭЦ-1, или на насосной №1, оборудованный в насосной «узел рассечки» производит автоматически разделение I-гидравлической зоны от II-ой зоны и поддерживает во II-ой зоне статическое давление, обеспечивающее заполнение местных систем потребителей сетевой водой, защищая их от опорожнения. Одновременно производимая рассечка защищает местные системы потребителей I-ой гидравлической зоны от повышения гидростатического давления в нижней зоне, которое может быть создано от верхних потребителей от II-ой зоны.

Учитывая срок эксплуатации насосной станции №1 более 30 лет и неудовлетворительное состояние оборудования, а также с учетом выполненных гидравлических расчетов необходимо выполнение реконструкции насосной станции с установкой насосов большей производительности.

Существующая насосная станция по своей производительности не удовлетворяет требованиям подключенной тепловой нагрузки.

В связи с подключением к системе тепловых сетей дополнительно новых потребителей, для увеличения пропускной способности потребовалась реконструкция насосной станции №1.

Назначение реконструируемой насосной сохраняется, как и существующей насосной, но примыкающий к ней тепловой район расширяется по объему подключенной тепловой нагрузки.

Настоящим рабочим проектом предусматривается демонтаж существующего, выработавшего эксплуатационный срок, оборудования и замена его на новое, более совершенное.

Рабочий проект реконструкции насосной станции НС-1 разработан АО "Институт "КазНИПИЭнергопром" по заданию, утвержденному КГУ «Управление энергетики и водоснабжения города Алматы».

1.2. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

В качестве исходных данных для выполнения рабочего проекта использовались следующие документы и материалы:

В качестве исходных данных для выполнения рабочего проекта использовались следующие документы и материалы:

- Исполнительная схема подлежащих реконструкции участков тепловых сетей, представленная ТОО «Алматинские тепловые сети»;
- Материалы топогеодезических изысканий по трассам рассматриваемых участков, полученные в ГЦИ ТОО, г. Алматы, по состоянию на сентябрь 2023г.
- Материалы инженерно-геологических изысканий по трассам тепломагистралей, полученные из фондовых материалов и по материалам изысканий института;
- Данные для составления сметной документации и соображения по организации строительства.

Климатические условия района строительства в соответствии с СП РК 2.04-01-2017*:

- расчетная температура наружного воздуха для проектирования систем отопления - минус 20,1 °С;
- средняя температура самого холодного месяца - минус 5,3 °С;
- средняя температура отопительного периода - плюс 0,4 °С;
- продолжительность отопительного периода - 164 суток.

1.3. КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБЪЕКТОВ РАССМОТРЕНИЯ

1.3.1. Существующее состояние

В системе теплоснабжения города Алматы преобладающее развитие получила система теплофикации на базе комбинированной выработки тепла и электроэнергии от ТЭЦ-1, ТЭЦ-2 и котельных ЗТК АО «АлЭС», которая обеспечивает ~45% общей тепловой нагрузки города.

Система централизованного теплоснабжения в зоне теплофикации обслуживается двумя крупными компаниями:

АО «АлЭС», в состав которого входят три теплоисточника: ТЭЦ-1, ТЭЦ-2 и котельные Западного теплового комплекса (ЗТК), работающие совместно в одну систему магистральных тепловых сетей зоны теплофикации;

ТОО «АлТС», в состав которого входят магистральные и распределительные сети зоны теплофикации от теплоисточников АО «АлЭС».

Для тепловых сетей ТОО «Алматинские тепловые сети» (АлТС) входящих в так называемую «зону теплофикации», основными источниками тепла являются ТЭЦ-1 и ТЭЦ-2, а также крупный комплекс ЗТК (западный тепловой комплекс) состоящий из 3-х крупных районных котельных.



Для удобства эксплуатации зона АО «АлЭС» разделена на пять эксплуатационных районов, являющихся основной производственной единицей предприятия:

Центральный эксплуатационный район	– ЦЭР;
Восточный эксплуатационный район	– ВЭР;
Западный эксплуатационный район	– ЗЭР;
Северо-Западный эксплуатационный район	– СЗЭР;
Северный эксплуатационный район	– СЭР.

Предусматриваемая к реконструкции насосная станция № 1 (НС-1) расположена в Восточном эксплуатационном районе г. Алматы на участке ограниченном с севера ул. Айтеке би, с Востока ул. Желтоксан, с юга ул. Казыбек би, с запада ул. Наурызбай батыра.

Район размещения насосной станции расположен в "зоне теплофикации" ТОО «АлТС».

Территория зоны теплофикации ТОО «АлТС», представляет ровное плато, наклонное с юга на север. Разница в геодезических отметках между верхними потребителями (отм. 890 метров) и отметками расположения источника тепла - ТЭЦ-1 (отм. 740 метров) достигает 150 метров, что создает определенные трудности в создании гидравлических режимов в тепловых сетях, обеспечивающих требуемые параметры теплоносителя у всех потребителей, подключаемых к схеме централизованного теплоснабжения и их безопасность.

В целях обеспечения невискипания теплоносителя, в процессе его движения вверх по отметкам, и защиты потребителей, расположенных на верхних отметках, в статическом режиме, вся система тепловых сетей, расположенная по геодезическим отметкам выше источников тепла разделена на 4 гидравлические зоны с отметками поверхности земли:

I-ая зона	- 740÷790 м;
II-ая зона	- 790÷830 м;
III-я зона	- 830÷870 м;
IV-я зона	- 870÷890 м.

На границах между зонами, на всех пересекаемых их магистралях, устанавливаются узлы рассечки, срабатывающие автоматически на рассечение зон при переходе системы тепловых сетей или части ее в состояние статического режима.

На границах между I-ой и II-ой зонами и III-ей и IV-ой зонами для обеспечения давления "невискипания" теплоносителя и, одновременно, создания у потребителей требуемого располагаемого перепада в динамическом режиме на каждой из тепломагистралей, кроме "узлов рассечки", устанавливаются подкачивающие насосные станции на подающем трубопроводе.

Насосная станция №1 расположена на отм. 790 метров и размещается на границе между I и II гидравлическими зонами.

Гидравлические режимы в тепловых сетях I-зоны организуются сетевыми насосами, установленными на ТЭЦ-1, II-зоны – насосами, установленными в насосной станции №1 (НС-1).

Схема тепловых сетей - двухтрубная, циркуляционная, с совместной подачей тепла для нужд отопления, вентиляции, и горячего водоснабжения.

Система подключения потребителей горячего водоснабжения открытая.



Кроме того, кроме физической изношенности необходимость реконструкции насосной станции №1 обосновывается и изменившимися условиями и возрастающими тепловыми нагрузками.

В районе прохождения тепломагистрали М-1 ведется строительство отдельных жилых комплексов.

Ряд объектов этого района будет подключено к тепломагистрали М – 1, на которой размещена реконструируемая насосная станция НС-1.



Раздел 2. ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН

Содержание

2.1.	КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНА СТРОИТЕЛЬСТВА.....	2-2
2.2.	ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН РЕКОНСТРУИРУЕМОЙ НАСОСНОЙ СТАНЦИИ	2-2



2.1. КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНА СТРОИТЕЛЬСТВА.

Рассматриваемая в данном проекте реконструируемая насосная станция НС-1 находится в городской черте зоны централизованного теплоснабжения в районе плотной жилищно-коммунальной застройки и развитой системы городских инженерных сетей.

2.2. ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН РЕКОНСТРУИРУЕМОЙ НАСОСНОЙ СТАНЦИИ

Существующая насосная станция №1 расположена в квадрате улиц Айтеке би с севера, с востока ул.Желтоксан, с юга ул.Казыбек би, с запада ул.Наурызбай батыра.

Подъезд к насосной станции предусмотрен со стороны ул. Казыбек би.

Площадка насосной станции ограждена со всех сторон железобетонной оградой.

Территория насосной станции заасфальтирована, частично озеленена. На территории насосной станции располагаются два бака, ранее используемые как баки-аккумуляторы, однако длительное время баки используются тепловыми сетями как склады.

В рабочем проекте один из баков будет демонтирован для обеспечения проезда.

По территории площадки насосной станции проходят сети подземных коммуникаций.

В данном проекте на территории существующей насосной станции предусматривается:

- реконструкция насосной станции;
- прокладка (замена) технологических трубопроводов;
- демонтаж бака;
- благоустройство территории.

Существующее асфальтобетонное покрытие вокруг насосной станции подлежит восстановлению.

Верхний слой высотой 10 см срезается и восстанавливается, площадь восстановленного асфальтобетонного покрытия составляет 1038 м².

Площадь под демонтируемым баком асфальтируется.

Общая площадь покрытия асфальтобетоном составляет 1206м².

Вдоль северной и западной сторон ограды предусматривается зеленая полоса шириной 1,5 м с рядовой посадкой кустарника и посевом трав. Общая площадь озеленения составит 107,8м². Вдоль южной стороны ограды и въезда на территорию насосной станции сооружается подпорная стенка L=34 м.

Для защиты здания насосной станции от подтопления поверхностными водами вдоль подпорной стенки запроектирован арычный лоток Б-3-1 длиной 16 метров.



Ведомость объемов работ:

	Наименование видов работ	Ед. Изм.	Количество
1. Подготовительные работы.			
1.1.	Срезка существующего асфальтобетонного покрытия на h=0.1м	м2 м3	1038 103,8
1.2.	Срезка грунта на h=0.1м (под участки озеленения)	м2 м3	107,8 21,6
1.3.	Демонтаж бака Н-10	смотреть раздел ОК-ПТС/АСО	
1.4.	Разборка существующего основания (бетонная плита) под демонтируемым баком		смотреть раздел АСО
1.5.	Разборка грунтового основания под бетонной плитой		смотреть раздел АСО
2. Автомобильные дороги и площадки.			
2.1.	Восстановление асфальтобетонного покрытия из:		
	- крупнозернистого асфальтобетона 0,06м	м2 м3	880 м ² 52,8
	- мелкозернистого асфальтобетона 0,04м	м2 м3	880 35,2
2.2.	Устройство площадки под сносимым баком.		
	- устройство корыта под площадку на h=0,45м	м2 м3	326 146,7
	- устройство слоя из песка h=0.20м	м2 м3	326 65,2
	- устройство слоя из щебня h=0.15м	м2 м3	326 48,9
	- устройство асфальтобетонного покрытия из:		
	- крупнозернистого асфальтобетона 0,06м	м2 м3	326 19,6
	- мелкозернистого асфальтобетона 0,04м	м2 м3	326 13
3. Озеленение территории.			
3.1.	Устройство газона с подсышкой плодородного слоя почвы h=0,2м	м2 м3	107,8 21,6
3.2.	Посадка кустарника в однорядную живую изгородь.	пм	75
4. Искусственные сооружения.			
4.1.	Укладка лотка из арычных блоков Б-3-1 Рытье канавы	пм м3	16 3,6
4.2.	Сооружение подпорной стенки L=34м.		смотреть раздел АСО



Раздел 3. ТЕПЛОМЕХАНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Содержание

3.1.	ТЕПЛОВЫЕ НАГРУЗКИ	3-2
3.2.	ИСТОЧНИКИ ТЕПЛА. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ТЕПЛОВЫХ НАГРУЗОК	3-3
3.3.	ТЕПЛОВЫЕ СЕТИ. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ТРАНСПОРТА ТЕПЛА В РАЙОН, РЕКОНСТРУИРУЕМЫХ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ	3-6
3.4.	СХЕМА И СИСТЕМА ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ. РЕГУЛИРОВАНИЕ ОТПУСКА ТЕПЛА. ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ РЕЖИМЫ	3-7
3.5.	ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ПО РЕКОНСТРУИРУЕМОЙ НАСОСНОЙ СТАНЦИИ №1	3-11
3.6.	ОСНОВНЫЕ КОНСТРУКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ	3-12
3.6.1.	Принципиальная схема насосной станции №1	3-13
3.6.2.	Компоновка насосной станции	3-15
3.6.3.	Трубопроводы подключения	3-16
3.6.4.	Трубопроводы внутри насосной станции	3-17
3.6.5.	Тепловая изоляция	3-18
3.7.	ТРУБОПРОВОДЫ ПОДКЛЮЧЕНИЯ	3-18



3.1. ТЕПЛОВЫЕ НАГРУЗКИ

Предусматриваемая к реконструкции насосная станция №1 (НС-1) расположена на тепломагистрали М-1, с диаметрами существующих трубопроводов 2Ду700мм. Выполнена реконструкция тепломагистрали М-1 от ТЭЦ-1 до насосной станции, с диаметрами трубопроводов 2Ду1000мм.

Насосная станция НС-1 обеспечивает подачу тепла во II-ую и III-ю и IV зоны Восточного теплового района.

Восточный тепловой район, расположен между р. М.Алматинка и р. Есентай, в широтном направлении в границах: с южной стороны - по ул. Сатпаева, Желтоксан, Тимирязева, с севера - по ул. Рыскулова, Ильяса Жансугурова, Магжана Жумабаева, р. Султанка, Северные границы мкр. "Айнабулак", северное полукольцо, ул. Аэродромная.

Район застроен как многоэтажными (5÷9 этажей), жилыми зданиями, так и большими массивами индивидуальной застройки.

В него входят кадастровые округа административных районов:

Жетысуский район - №№11,14,15,16;

Медеуский район - №№29,31;

Алмалинский район - №28;

Бостандыкский район - №38.

Тепловая нагрузка потребителей, подключенных к тепломагистрали М-1 на участке от реконструируемой насосной станции НС-1 с учетом прироста составляет порядка 283,0 Гкал/ч (расход воды в подающем трубопроводе 4500 м³/ч, в обратном трубопроводе 4000 м³/ч)

3.2. ИСТОЧНИКИ ТЕПЛА. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ТЕПЛОВЫХ НАГРУЗОК

3.2.1. Источники тепла

Обеспечение тепловых нагрузок в "зоне теплофикации" осуществляется от 3^х теплоисточников, работающих на общую систему тепловых сетей: ТЭЦ-1, ТЭЦ-2, ЗТК (западный тепловой комплекс).

ТЭЦ-1 размещается в городе в промзоне Восточного теплового района, практически в центре его потребителей.

ТЭЦ-2 размещается за пределами городской территории в 5-6км от северо-западных границ города.

ЗТК расположен в центральной части Западного теплового района.

3.2.1.1. Краткая характеристика тепловых источников АПК

ТЭЦ-1 АО "АлЭС"

ТЭЦ-1 – самый старый городской теплоисточник, расположенный практически в центре города. Границами ТЭЦ-1 служат: с запада – территория ТОО "Еткон" и жилая застройка, с востока и юга – проспект Сейфуллина, с севера – индивидуальная жилая застройка.

Существующая площадка ТЭЦ-1 плотно застроена зданиями и сооружениями, благоустроена и озеленена.



Установленная тепловая мощность ТЭЦ-1 составляет 1 203 Гкал/ч, в том числе турбинных установок – 503 Гкал/ч, пиковых водогрейных котлов – 700 Гкал/ч.

Расчетная располагаемая тепловая мощность ТЭЦ-1 составляет 957 Гкал/ч.

ТЭЦ-1 обеспечивает тепловой энергией весь Восточный и часть Центрального тепловых районов города (около 40% суммарной тепловой нагрузки в зоне теплофикации АО "АлЭС")...

Станция работает в чисто теплофикационном режиме.

На ТЭЦ-1 установленной электрической мощностью 145 МВт, тепловой 1203 Гкал/ч (располагаемой соответственно 107 МВт и 957 Гкал/ч) установлено следующее основное оборудование:

Таблица 3.2.1

Наименование оборудования	Единичная электрич. мощность, тыс.кВт, производительность, т/ч (Гкал/ч)	Давление пара, кгс/см ²	Год ввода в эксплуатацию
Турбины: Р-25-90/18, ст.№8 ПТ-60-90/13, ст.№9, 10	25 60	90 90	1996 1970
Энергетические котлы: БКЗ-160-100Ф, ст.№8÷13	160	100	1960÷1972
Водогрейные котлы: ПТВМ-100, ст.№1÷7	100		1966÷1979

Ограничение тепловой мощности электростанции вызвано ограничением производительности водогрейных котлов при сжигании мазута.

ТЭЦ-2 АО "АлЭС"

ТЭЦ-2, является самым крупным городским теплоисточником и расположена в Алатауском районе г. Алматы.

На ТЭЦ-2 установленной электрической мощностью 510 МВт, тепловой 1411 Гкал/ч (располагаемой соответственно 312,8 МВт и 952Гкал/ч) установлено следующее основное оборудование (I и II очереди):

Таблица 3.2.2

Наименование оборудования	Единичная электрич. мощность, тыс.кВт, производительность, т/ч (Гкал/ч)	Давление пара, кгс/см ²	Год ввода в эксплуатацию
Турбины: ПТ-80/100-130/13, ст. №1÷3 Р-50-130/13, ст. №4 Т-110-120-130, ст. №№ 5,6	80 50 110	130 130 130	1980 - 1982 1986 1987 – 1988



Энергетические котлы:			
БКЗ-420-140, ст. №1÷7	420	140	1980 - 1988

Ограничение электрической и тепловой мощности ТЭЦ-2 вызвано:

- ограничением подпитки, которая диктуется нагрузкой горячего водоснабжения городских потребителей.
- сжиганием непроектного топлива;
- неудовлетворительным состоянием котельно-вспомогательного оборудования.

В настоящее время на ТЭЦ-2 в качестве основного вида топлива используется преимущественно уголь Экибастузского месторождения, в качестве растопочного – мазут.

В 2019-2020 гг. в связи с необходимостью улучшения экологической обстановки в г. Алматы разработано ТЭО "Модернизации Алматинской ТЭЦ-2 с минимизацией воздействия на окружающую среду" (см. раздел 6).

Основной стратегией модернизации ТЭЦ-2 с минимизацией воздействия на окружающую среду, является сохранение необходимого уровня тепловой и электрической мощности ТЭЦ-2 со сложившейся развитой инфраструктурой системы теплоснабжения, повышение использования установленной мощности энергоисточника для покрытия присоединенной тепловой нагрузки, повышение комбинированной выработки тепловой и электрической энергии, снижение выбросов вредных веществ за счет использования экологически чистых технологий.

По результатам совещания, которое прошло 31 мая 2021 г. под председательством Премьер-Министра Республики Казахстан Мамина А.У. по вопросам реализации проекта модернизации Алматинской ТЭЦ-2 в рамках решения экологических проблем города Алматы было принято решение по строительству ПГУ на площадке Алматинской ТЭЦ-2.

Новая станция включает в себя строительство главного корпуса ГТ-ТЭЦ (где устанавливаются блоки ПГУ и КоГТУ), водогрейной пиковой котельной, системы газоснабжения и ВПУ продувки циркуляционной системы, организацию испарительного поля для приема промстоков, а также реконструкцию и строительство объектов по выдаче электрической мощности.

При реализации ТЭО "Модернизация Алматинской ТЭЦ-2 с минимизацией воздействия на окружающую среду для департамента ТЭЦ-2 АО "АлЭС", по выдаче тепла необходимо строительство обратного трубопровода Ду1000 и реконструкция существующих подающих трубопроводов Ду800 + Ду1000 с заменой их на Ду1000 + Ду1000

Котельные Западного теплового комплекса (ЗТК) АО АлЭС

Котельные Западного теплового комплекса (ЗТК) расположены в Ауэзовском районе в центре тепловых нагрузок. Размещение этого крупного теплоисточника благоприятно с точки зрения обеспечения тепловых нагрузок Западной части города.

Западный тепловой комплекс включает Западную районную котельную (ЗРК) и Ново-Западную котельную (НЗК).

Водогрейная часть Западного теплового комплекса предназначена для работы в пиковом режиме совместно с работающей в базе ТЭЦ-2 для теплоснабжения центральной и западной частей города и прилегающего промрайона. Располагаемая тепловая мощность используется для подогрева обратной сетевой воды до температуры, задаваемой диспетчером ТОО АлТС.



После котлоагрегатов котельных ЗТК теплоноситель проходит коллекторы Центрального теплораспределительного пункта (ЦТРП) и по подающим водоводам уходит к потребителям.

Общая установленная тепловая мощность ЗТК АО "АлЭС" на конец 2022 г. составила 1100 Гкал/час, в том числе:

- НЗК – 400 Гкал/час
- ЗРК – 700 Гкал/час

Располагаемая тепловая мощность составляет:

- НЗК – 300 Гкал/час
- ЗРК – 530 Гкал/час

Всего – 830 Гкал/час.

Состав основного оборудования районных котельных ЗТК приведен в таблице 3.2.3.

Таблица 3.2.3

№№ Пп	Тип, завод-изготовитель, и станционный номер	Производительность, т/ч, Гкал/ч	Параметры		Год ввода
			Давление, МПа	Температура, оС	
ЗРК (паровые котлы)					
1.	БО-25/15 ГМ Белгородский котельный завод (БелКЗ), ст. №1÷3	25	1,5	250	1965
2.	ГМ-50-14-250 БелКЗ, ст. №4,5	50	1,4	250	1971
ЗРК (водогрейные котлы)					
3.	ПТВМ-50-1 Чехословакия, ст. №1,2	50	2,5	150	1963
4.	ПТВМ-100 БелКЗ, ст. №3÷8	100	2,5	150	1966÷ 1977
НЗК (водогрейные котлы)					
5.	КВГМ-100, БелКЗ, ст. №1÷4	100	2,5	150	1985÷ 1988

3.2.2. Обеспечение тепловых нагрузок

Существующая суммарная расчетная тепловая нагрузка в зоне теплофикации составляет с учетом тепловых потерь – 2388 Гкал/ч и обеспечивается в основном действующими теплоисточниками.

В настоящее время выполняется ТЭО «Схемы теплоснабжения г.Алматы до 2030г» и ориентировочные данные по тепловым нагрузкам и их обеспечению теплоисточниками зоны АО "АлЭС" на 2030г. приведены ниже в таблице 6.2.6.

Таблица 3.2.4.

Наименование	Располагаемая мощность тепло-	Тепловые нагрузки без учета тепловых потерь, Гкал/ч	Тепловые нагрузки с учетом тепловых потерь, Гкал/ч



	источников, Гкал/ч		
Расчетная тепловая нагрузка, с учетом потерь		2 580	2 757
Обеспечение:			
ТЭЦ-1	957	937	957
ТЭЦ-2	816	767	816
ЗТК	1 010	876	984
Итого по зоне АО "АлЭС"	2 919	2 580	2 757

3.3. ТЕПЛОВЫЕ СЕТИ. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ТРАНСПОРТА ТЕПЛА В РАЙОН ТЕПЛОПОТРЕБЛЕНИЯ

Схема подачи тепла в рассматриваемый район принципиально сохраняется существующей. Тепло предусматривается подавать от НС-1 в II-ую, III-ю и IV зону по магистрали М-1.

В связи с увеличением тепловой нагрузки района, диаметры реконструируемой тепломагистрали М-1 от НС-1 приняты 2Ду800мм.

3.4. СХЕМА И СИСТЕМА ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ. РЕГУЛИРОВАНИЕ ОТПУСКА ТЕПЛА. ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ РЕЖИМЫ

Схема и система тепловых сетей сохраняются двухтрубными, циркуляционными с совместной подачей тепла на нужды отопления, вентиляции и горячего водоснабжения.

Схема подключения потребителей горячего водоснабжения – "открытая".

В настоящее время система тепловых сетей в зоне теплофикации от ЗТК и ТЭЦ-1 работает по температурному графику 132/70°C.

Гидравлические режимы в "Схеме теплоснабжения..." выполнялись при следующих условиях:

- расчетный график регулирования отпуска тепла 132/70°C.
- расчетный расход сетевой воды в тепловых сетях складывается суммированием расходов воды на отопление, вентиляцию и горячее водоснабжение.
- местные сопротивления по участкам, величины эквивалентной шероховатости внутренней поверхности существующих трубопроводов приняты по данным ТОО «Алматинские тепловые сети», по новым тепловым сетям эти показатели приняты в соответствии с рекомендациями МСН 4.02-02-2004;
- схема тепловых сетей существующая, но трубопроводы на отдельных участках подлежат перекладке, поэтому целью гидравлических расчетов являлось определение гидравлических потерь по участкам, определение напоров сетевой воды в характерных точках и на основании этих результатов определение требуемых диаметров перекладываемых трубопроводов;



- гидравлические расчеты выполнялись на ЭВМ с использованием информационно-графической системы "Гидравлика", обеспечивающей имитационное моделирование гидравлических режимов, нашедшей промышленное применение в крупнейших энергосистемах в Республике Казахстан и на территориях стран СНГ;
- гидравлические режимы разрабатывались исходя из условий обеспечения не вскипания сетевой воды в любой точке системы при максимальных температурах теплоносителя, поддержание давлений в обратных трубопроводах, обеспечивающих заполнение местных систем потребителей во всех режимах работы тепловых сетей и не превышения давлений, допускаемых для местных систем потребителей.

Реконструируемая насосная станция НС-1 входит в общую систему тепловых сетей «зоны теплофикации» и была учтена при выполнении гидравлических расчетов и разработке гидравлических режимов при выполнении "Схемы теплоснабжения г. Алматы...".



3.5. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О РЕКОНСТРУИРУЕМОЙ НАСОСНОЙ СТАНЦИИ №1 (НС-1)

Реконструируемая насосная станция №1 расположена в Восточном тепловом районе г. Алматы на участке ограниченном с севера ул.Айтеке би, с востока ул. Желтоксан, с юга ул. Казыбек би, с запада ул. Наурызбай батыра.

Насосная станция расположена на геодезической отметке 790метров. Насосная станция подключена к магистрали М-1, реконструкция которой была ранее выполнена от ТЭЦ-1 до НС-1 с прокладкой трубопроводов 2Ду1000мм.

Насосная станция установлена на подающем трубопроводе и предназначена для выполнения следующих функций:

- повышение давления в подающем трубопроводе тепломагистрали М-1 - для повышения располагаемых перепадов у вышерасположенных потребителей и одновременного создания давления в подающем трубопроводе,, обеспечивающего не вскипание перегретой сетевой воды в любой его точке. Эта функция выполняется установленными в насосной станции тремя существующими сетевыми насосами СЭ-1250-140, производительностью 1250м³/ч и напором 140 м. вод. ст.
- насосная станция расположена на границе I-ой и II-ой гидравлических зон и оборудована «узлом рассечки», отсекающим I-ую гидравлическую зону от II-ой в случае создания в тепловых сетях статического режима. Рассечка осуществляется за счет срабатывания в случае прекращения циркуляции обратных клапанов, установленных на напорных линиях сетевых насосов, предотвращающих переток сетевой воды из I-ой зоны во II-ую по подающему трубопроводу. На обратном трубопроводе установлен гидравлический регулятор давления, закрывающийся в случае прекращения циркуляции воды во II-ой зоне. В динамическом режиме регулятор выполняет функции подпорного клапана поддерживающего давление «до себя» в обратном трубопроводе до уровня, превышающего самое высокое здание во II-ой зоне.
- Система теплоснабжения города работает с открытой схемой подключения потребителей горячего водоснабжения, с водоразбором горячей воды непосредственно из тепловых сетей. При останове циркуляции сетевой воды водоразбор из системы потребителями не останавливается. В статическом режиме при останове сетевых насосов на источнике поддержание статического режима в системе теплоснабжения потребителей II, III, IV зон обеспечивается за счет связей между магистралями М-1, М-2, М-3. Для подпитки будут использоваться баки-аккумуляторы и насосное оборудование, установленное в насосных станциях НС-2, НС-3, НС-4.
- Водоразбор воды из системы теплоснабжения весьма неравномерный с отклонением максимальной величины от минимальной \approx в 2,4 раза. Для выравнивания графика подпитки потребителей II-ой зоны на территории насосной станции были установлены баки-аккумуляторы горячей воды 2х2000 м³. Баки не действуют. Размещение новых баков-аккумуляторов на существующей площадке насосной станции по действующим нормам не возможно.



Существующая насосная станция построена свыше 30 лет назад и по своей производительности не удовлетворяет требованиям подключенной тепловой нагрузки.

В связи с подключением к системе тепловых сетей дополнительно новых потребителей, для увеличения пропускной способности в данном рабочем проекте выполняется реконструкция насосной станции №1.

Назначение реконструируемой насосной сохраняется, как и существующей насосной, но примыкающий к ней тепловой район расширяется по объему подключенной тепловой нагрузки.

3.6. ОСНОВНЫЕ КОНСТРУКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ

Как не соответствующее по производительности и физически изношенное существующее технологическое оборудование в насосной станции №1 подлежит демонтажу и должно быть заменено новым более совершенным оборудованием, соответствующей производительности.

Трубопроводы подключения насосной к внешней тепломагистральной М-1, коллектора и трубопроводы подключения насосов к коллекторам также демонтируются и заменяются новыми с повышенной пропускной способностью.

Все устанавливаемое в насосной станции новое оборудование и трубопроводы выбираются из условия обеспечения уровня тепловых нагрузок, достигаемого на период 2030 года.



3.6.1 Принципиальная схема насосной станции №1.

Подкачивающая насосная станция №1 имеет многофункциональное назначение:
- создаваемое в трубопроводах при помощи сетевых насосов давление должно обеспечить в любой точке системы теплоснабжения:

- движение теплоносителя от источника тепла к потребителям;
- необходимый располагаемый перепад (разница давлений в подающем и обратном трубопроводах) у потребителей, обеспечивающий циркуляцию сетевой воды через их местные системы теплоснабжения с учетом гидравлических потерь в местной системе;
- не вскипание транспортируемой перегретой воды.

Давление в подающем трубопроводе тепломагистрали М-1 по мере удаления от источника тепла уменьшается за счет гидравлических потерь из-за сопротивления трубопроводов за счет повышения рельефа местности.

Для восстановления потерянного давления в подкачивающей насосной станции предусматривается установка 4 сетевых насосов типа 250-NJK-570-50-DU-022-09 производительностью 1600 м³/ч, напором 120 м вод ст. с электродвигателем 6кВ типа 1NA1404-4AT60-0CA0-Z, мощностью 710 кВт и оборудованных частотно-регулируемым приводом.

В группе три насоса рабочих, один - резервный. Насосные агрегаты для подкачки сетевой воды вынесены на отметку минус 2,30 м.

Система теплоснабжения в городе Алматы «открытая» с непосредственным разбором воды на горячее водоснабжение из тепловых сетей, что предопределяет в них переменный расход сетевой воды и, соответственно работу насосной станции с переменной производительностью.

Подбор проектируемых к установке насосов принят исходя из условия обеспечения их оптимальных режимов работы.

Основные насосы большой производительности (1600 м³/ч) поднимают давление в подающем трубопроводе до 120 м. вод. ст. и обеспечивают вышеперечисленные требования.

В статическом режиме, когда сетевые насосы в насосной остановлены в системе теплоснабжения во II- зоне должен быть создан режим, обеспечивающий заполнение сетевой водой всех ее потребителей.

Одновременно, необходимо обеспечить условия, чтобы создаваемое во II- зоне статическое давление не воздействовало на потребителей I- зоны. Для этого насосная станция оборудована «узлом рассечки» отсекающим I- зону от II- ой зоны в статическом режиме.

По обратному трубопроводу рассечка между зонами осуществляется регулирующим клапаном РК-1 – Дуб600мм, устанавливаемом на обратном трубопроводе на вводе в насосную станцию.

Клапан выполняет две функции:

- В динамическом режиме он работает как регулирующий подпорный клапан, для повышения давления в обратном трубопроводе «до себя» для защиты потребителей II-зоны от опорожнения и поддерживает давление 0,6 МПа (отм. 850 м).
- При переходе в статический режим клапан закрывается полностью, срабатывает как клапан-рассечка.



Принципиальная схема насосной станции №1 приведена на чертеже №22.1466.03-01-ТС1.009

3.6.2. Компоновка насосной станции

Принципиальная схема насосной станции приведена на чертеже №22.1466.03-01-ТС1.009, компоновка подкачивающей насосной станции – на чертеже №22.1466.03-01-ТС1.010-013

Насосная станция размещается в отдельном здании, сблокированном с электрической подстанцией и помещениями распреустройства.

В подкачивающей насосной станции размещаются:

- группа из четырех подкачивающих насосов типа 250-NJK-570-50-DU-022-09 производительностью 1600 м³/ч, напором 120 м вод ст. с электродвигателем 6кВ типа 1NA1404-4AT60-0CA0-Z, мощностью 710кВт и оборудованных частотно-регулируемым приводом. В группе три насоса рабочих, один - резервный.
- насос для опрессовки трубопроводов и для перекачки «из трубы в трубу» на случай аварии типа 200-NJK-400-40-DU-022-09 производительностью 800 м³/ч, напором 180 м вод ст. с электродвигателем 1NA1402-2AA60-0CA0-Z мощностью 630кВт;
- насос дренажный типа BETA 1 OC производительностью 20 м³/ч, напором 18 м вод ст с электродвигателем N=4кВт, U=400 В;
- два насоса дренажного прямка производительностью 10 м³/ч, напором 10м. вод ст;
- регуляторы давления (они же клапаны рассечки) типа РК-1 с гидравлическим приводом;
- мостовой кран электрический опорный, грузоподъемностью 6,3т.
- трубопроводы сетевой воды, подающий и обратный трубопроводы, всасывающие и напорные коллекторы подкачивающих насосов, запорная арматура.

Насосные агрегаты для подкачки сетевой воды и регуляторы давления (они же клапаны рассечки) вынесены на отметку минус 2,30м.

Компоновкой насосной станции предусмотрены необходимые проходы к обслуживаемому оборудованию, а также площадки для обслуживания арматуры.

Для монтажа и ремонта оборудования, арматуры и трубопроводов в помещении насосной предусмотрена установка крана грузоподъемностью 6,3 т. Ремонтное обслуживание крана будет выполняться со стационарной площадки.

Максимальные размеры проходов для обслуживания насосных агрегатов выдержаны в соответствии с требованиями МСН 4.02-02-2004.

В электротехническом отделении размещаются:

- помещения распределительных устройств и трансформаторов.

В пристройке к насосной станции размещаются: операторная, комната персонала, санузел и душевая.



3.6.3. Трубопроводы подключения

В подкачивающую насосную станцию заводятся два трубопровода Ду800 мм, подающий и обратный трубопроводы I-зоны и два трубопровода II-гидравлической зоны.

3.6.4. Трубопроводы внутри насосной станции

Трубопроводы приняты на основании МСН 4.02-02-2004 «Тепловые сети», СП РК 4.02-104-2013* и «Правил обеспечения безопасности при эксплуатации оборудования, работающего под давлением», утвержденных приказом МИР РК от 30.12.2014г. №358 с учетом дополнений.

Согласно вышеуказанным «Правилам...» приложение 1, трубопроводы относятся к IV категории (рабочие параметры транспортируемой среды: давление до 1,6 МПа, температура до 150°C) и подлежат регистрации на предприятии владельце трубопроводов.

Трубы и другие элементы трубопроводов приняты по действующим СНиПам и нормативным документам для строительства тепловых сетей:

- трубы электросварные прямошовные, термообработанные по ГОСТ 20295-85* из стали 17ГС для диаметров трубопроводов Ду800÷500 мм, прочие из стали 20 по ГОСТ 10705-80;
- арматура стальная;
- соединения труб и элементов трубопроводов электросваркой с применением электродов Э-42А;
- промежуточные опоры - скользящие по типовой серии 5.903-13, выпуск 8-95.

Монтаж труб следует выполнять с учетом требований РТМ-1с-81 «Руководящие технические материалы по сварке при монтаже оборудования тепловых электростанций».

Соединение труб между собой и приварка к ним деталей и элементов трубопроводов осуществляется электросваркой с применением электродов Э-42А.

После монтажа трубопроводов следует произвести гидравлические испытания в соответствии с требованиями «Инструкции по эксплуатации тепловых сетей» и СНиП 3.05.03-85 при избыточном давлении 1,25 Р_р.

Изготовление и монтаж трубопроводов, контроль сварных соединений, испытание и приемку в эксплуатацию смонтированных трубопроводов следует осуществлять в соответствии с действующими нормами и правилами в Республике Казахстан, «Правилами обеспечения безопасности при эксплуатации оборудования, работающего под давлением», и СНиП 3.05.03-85.

При производстве работ, испытаниях, приемке в эксплуатацию следует также руководствоваться МСН 4.02-02-2004, СП РК 4.02-104-2013*, СН РК 1.03-00-2011 «Строительное производство. Организация строительства предприятий, зданий и сооружений»), Правилами обеспечения безопасности при эксплуатации оборудования, работающего под давлением», типовыми альбомами по перечню ссылочных документов, а также «Руководством по проектированию трубопроводов, монтажу фирмы-поставщика».

В насосной станции предусматривается установка стационарного детектора системы оперативного дистанционного контроля, позволяющего осуществить контроль состояния системы ОДК в процессе эксплуатации трубопроводов.



3.6.5. Тепловая изоляция трубопроводов и оборудования

Тепловой изоляции подлежат все проектируемые трубопроводы, арматура, оборудование насосной.

Конструкция изоляции состоит из основного изоляционного слоя, покровного слоя и элементов крепления.

Тепловая изоляция в рабочем проекте выполнена на основании МСН 4.02-03-2004 «Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов»

Принятые в работе теплоизоляционные конструкции обеспечивают нормативный уровень тепловых потерь оборудованием и трубопроводами, безопасную для человека температуру их наружных поверхностей, требуемые параметры теплоносителя при эксплуатации.

Для трубопроводов и оборудования, размещаемых внутри помещения, толщины основного изоляционного слоя применяются из условия обеспечения допускаемой температуры на поверхности покровного слоя не более 45°C.

Материалы, применяемые в качестве теплоизоляционного и покровного слоя должны иметь гигиеническое заключение, пожарный сертификат, сертификат соответствия качества продукции.

В проекте применена тепловая изоляция матами минераловатными. В качестве покровного слоя принята тонколистовая оцинкованная сталь по ГОСТ 14918-80.

3.7. ТРУБОПРОВОДЫ ПОДКЛЮЧЕНИЯ

В насосную станцию заводятся два трубопровода Ду800 мм – и два трубопровода Ду800 мм отходят к потребителям II-зоны.

Прокладка трубопровода подземная с использованием предизолированных труб и элементов и на незначительном участке применены обычные трубы с тепловой изоляцией и покровным слоем.

Конструкция предизолированных труб заводского изготовления включает в себя стальной трубопровод внутри защитного кожуха (кожух изготовлен из полиэтилена высокой плотности), полость между которыми заполнена пеноматериалом из полиуретана.

Рабочая труба - это стальная труба, сортамента соответствующего требованиям, предъявляемым к прокладке тепловых сетей.

Для обеспечения оптимального сцепления (адгезии) между стальной трубой и пенной изоляцией, все трубы подвергаются пескоструйной обработке.

Эффективный теплоизоляционный слой - достигается использованием пенополиуретана, получаемого путем пенообразования между внешней полиэтиленовой оболочкой и наружной поверхностью трубы. Применяемое для этого оборудование обеспечивает получение совершенно однородной пены по всей длине трубы.

Плотность пенополиуретана - 60 - 80 кг/м³.

Коэффициент теплопроводности - 0,027 Вт/ м°C при 50 °С.

Максимальная допускаемая при длительной эксплуатации температура - 130 °С.

Допускаются кратковременные пиковые повышения температуры до 150°C.

Внешняя оболочка - из плотного полиэтилена.

Плотность полиэтилена - 950 кг/м³.

Удлинение при разрыве - 350%.



Для обеспечения оптимальной адгезии с теплоизоляционным слоем, внутренняя поверхность оболочки подвергается электрообработке.

Трубы поставляются длиной 12 метров. Длина неизолированных концов труб - 220 мм.

Трубопроводы оборудуются электронной «следающей системой» для чего в тело изоляционного слоя закладываются медные провода. «Следающая система» эффективно, с высокой точностью, определяет место любых дефектов и повреждений.

Прокладка новых трубопроводов предусматривается по трассам существующих трубопроводов с их демонтажем.

Протяженность сетей подключения к насосной станции №1 с диаметрами трубопроводов 2Ду800 мм составляет 72,8 м., в том числе: предизолированные трубы в непроходных каналах – 41,2м.

Кроме того, для осуществления резервирования выполнена перемычка 2Ду500мм с тепломагистралью М-4 протяженностью 21,85м.

Поставляемые трубопроводы сопровождаются **системой оперативного дистанционного контроля (СОДК)**, предназначенной для контроля за влажностным состоянием пенополиуретана, по которому диагностируется целостность конструкции и с высокой точностью определяется место повреждения трубопроводов.

При применении предизолированных труб заводского изготовления, оборудованных системой оперативного дистанционного контроля (система ОДК), технология должна соответствовать, соответствующим Европейским стандартам и СП РК 4.02-04-2003 "Тепловые сети. Проектирование и строительство сетей бесканальной прокладки стальных труб с пенополиуретановой изоляцией индустриального производства", ГОСТ 30732-2006 "Трубы и фасонные изделия стальные с тепловой изоляцией из пенополиуретана с защитной оболочкой", ГОСТ 30732-2020 Межгосударственный стандарт. "Трубы и фасонные изделия стальные с тепловой изоляцией из пенополиуретана с защитной оболочкой".

Повышенные требования к показателям надежности теплопроводов в ППУ - изоляции определяют и низкий уровень их повреждаемости в процессе эксплуатации.

Для изготовления отводов применяется преимущественно крутоизогнутые стальные отводы. Могут применяться и сварные секторные. Ответвления - тройниковые, изготавливаются как перпендикулярно, так и параллельно основной трубе.

Элемент неподвижной опоры представляет собой отрезок трубы с приваренной к ней опорной плитой.

Система труб с заводской изоляцией характеризуется тем, что все элементы системы, включающие прямые трубы, тройники, отводы, арматуру и анкерные опоры поставляются в комплексе.

На площадке строительства производится минимум работ, включающих, сборку трубопроводов и их фасонных элементов.

Объем работ, выполняемых подрядчиком на площадке строительства при подземной прокладке:

- земляные работы, включая отвозку и привозку грунта, засыпку траншей;
- транспортировку и раскладку предизолированных труб и их элементов;
- сварку стальных труб и их элементы со 100% контролем качества сварного шва неразрушающими методами;



- монтаж полиэтиленовых муфт на трубах в месте изоляции пенополиуретаном сварных стыков труб на трассе;
- сооружение неподвижных опор;
- сооружение люков для обслуживания арматуры.

В рабочем проекте выполнена система оперативно-дистанционного контроля (СОДК) предназначенная для контроля состояния теплоизоляционного слоя пенополиуретан (ППУ) предизолированных трубопроводов и обнаружения участков с повышенной влажностью изоляции.

Проектирование системы ОДК выполнено в соответствии с СП РК-4.02-04-2003* (п.п. 4.33-4.35).



Раздел 4. СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ

Содержание

4.1	ХАРАКТЕРИСТИКА ОБЪЕКТА АВТОМАТИЗАЦИИ	4-2
4.2	КОНЦЕПЦИЯ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ.....	4-2
4.3	ТЕПЛОВОЙ КОНТРОЛЬ	4-3
4.4	БЛОКИРОВКИ И СИГНАЛИЗАЦИЯ.....	4-5
4.5	ДИСТАНЦИОННОЕ УПРАВЛЕНИЕ.....	4-6
4.6	АВТОМАТИЧЕСКОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ	4-7
4.7	ТЕЛЕМЕХАНИЗАЦИЯ	4-8
4.8	ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УЧЕТ	4-8
4.9	РАЗМЕЩЕНИЕ И ЗАКАЗ ОБОРУДОВАНИЯ КИП и А.....	4-9



Рабочий проект по объекту "Реконструкция насосной станции НС-1 и внешних инженерных сетей в городе Алматы" узел "Насосная станция НС-1. Техническое обеспечение полевого уровня АСУТП. Часть КИПиА" выполнена на основании:

- Задания на проектирование по рабочему проекту "Реконструкция насосной станции НС-1 и внешних инженерных сетей в городе Алматы", утвержденное КГУ "Управление энергетики и водоснабжения города Алматы";
- Комплексного задания на НС-1 от ОКПТС. Ведомость чертежей 22.1466.03-01-ТС1.Т31.001;
- Заданий от отдела ОВиВК;
- "Протокола №1 технического совещания по вопросам рабочего проекта «Реконструкция насосной станции НС-1 и внешних инженерных сетей в городе Алматы. Корректировка» от 26.12.2022г;
- Письма КНЭП №11/2954 от 19.09.2023г. в адрес ТОО "АлТС" о согласовании технических решений в части КИПиА;
- Письма ТОО "АлТС" исх. № 25-14260-23 от 09.10.2023г.

4.1 ХАРАКТЕРИСТИКА ОБЪЕКТА АВТОМАТИЗАЦИИ

Автоматизированная система управления охватывает следующее технологическое оборудование насосной станции НС-1:

- группа из 4-х подкачивающих насосов на подающем трубопроводе сетевой воды м.ед. 0UX10D01÷0UX10D04;
В группе 3 насоса рабочих, 1 насос резервный. Рабочие насосы работают с ЧРП, резервный - плавный пуск;
- насос для опрессовки и дренирования трубопроводов м.ед. 0UX30D01;
- дренажный насос м.ед. 0UX30D02;
- 2 насоса дренажного приямка м.ед. 0UX30D03, 0UX30D04;
- регуляторы давления с гидравлическим приводом м.ед. OUM20S04, OUM20S07;
- запорная арматура с электроприводом на подающих коллекторах на всасе и напоре подкачивающих насосов, на обратном трубопроводе, на всасе и напоре подкачивающих насосов на подающем трубопроводе.

4.2 КОНЦЕПЦИЯ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ

Концепция системы управления определена заданием на разработку рабочего проекта и заключается в оснащении проектируемого оборудования современными микропроцессорными системами управления на базе программно-технических комплексов (ПТК) с организацией оперативного автоматизированного рабочего места (АРМ) для оператора насосной.

Основная задача, решаемая автоматизированной системой управления технологическими процессами (АСУТП), заключается в обеспечении безопасного, экономичного и надежного управления оборудованием насосной станции.

Основным принципом создания проектируемой системы управления является рассмотрение системы управления как составной и неотъемлемой части технологического оборудования.

АСУТП разрабатывается как цифровая человеко-машинная система, работающая в реальном масштабе времени и позволяющая оператору-технологу во взаимодействии с



техническими и программными средствами управления, контроля и преобразования информации, обеспечить эффективное управление технологическим процессом.

Система контроля и управления обеспечивает все функции управления технологическими процессами:

- управления и регулирования;
- предоставления оперативному персоналу информации о соблюдении пределов и условий безопасности эксплуатации, параметрах основных технологических процессов, сигнализации отклонений, результатах диагностики технологического оборудования и технических средств АСУТП.

Разрабатываемая АСУТП соответствует общим требованиям, установленным ГОСТ 24.104-85**, а также общим техническим требованиям к программно-техническим комплексам для АСУТП тепловых электростанций РД 153-34-1-35.127-2002, Москва, СПО ОРГРЭС, 2002 (для справки).

Система контроля и автоматизации насосной станции реализует:

- контроль технологических параметров (температура, давление, вибрация, технологический учет расхода и тепловой энергии);
- автоматическое регулирование и управление подкачивающими насосами на подающем трубопроводе, а также управление насосом для опрессовки и дренирования трубопроводов;
- управление электрифицированной арматурой;
- блокировки;
- сигнализацию аварийных значений параметров;
- регистрацию текущих значений технологических параметров, их отклонений от нормы, аварийных событий;
- сигнализацию состояния электрооборудования распределительных устройств (электротехническая часть проекта);
- вывод технологических параметров на АРМ оператора насосной станции, а также сигнализацию отклонения от норм и состояния технологического оборудования на центральный диспетчерский пункт (ЦДП) ТОО "АлТС";
- обмен данными с центральным диспетчерским пунктом (ЦДП) ТОО "АлТС", обеспечивающий контроль, а также возможность управления технологическим оборудованием насосной станции с ЦДП (в дальнейшем).

4.3 ТЕПЛОВОЙ КОНТРОЛЬ

Объем технологического контроля, сигнализации, управления и блокировок выполнен с учетом требований Межгосударственных строительных норм "Тепловые сети" МСН 4.02-02-2004.

Объем КИПиА представлен на схемах автоматизации:

- 22.1466.03-01-АТС1 л.3 "Насосная станция НС-1. Схема автоматизации";
- 22.1466.03-01-АТС1 л.4 "Хозяйственно-противопожарный водопровод. Схема автоматизации";
- 22.1466.03-01-АТС1 л.5 "Вентиляция машзала. Схема автоматизации";
- 22.1466.03-01-АТС1 л.6 "Вентиляция помещений теплового пункта, операторной, электрощитовой. Схема автоматизации";
- 22.1466.03-01-АТС1 л.7 "Вентиляция гаражного бокса. Схема автоматизации".

**Объем измерений:**

- температура подшипников насоса и двигателя, обмоток статора подкачивающих насосов и насоса для опрессовки и дренирования трубопроводов;
- температура подшипников насоса, обмоток статора дренажного насоса;
- температура сетевой воды в подающем трубопроводе на всасе и напоре подкачивающих насосов;
- температура сетевой воды в обратном трубопроводе;
- температура наружного воздуха;
- температура и влажность атмосферного воздуха в помещении машзала насосной станции НС-1;
- температура в помещениях ЧРП;
- контроль ПДК (предельно допустимой концентрации) окиси углерода в воздухе в помещении гаражного бокса;
- давление на всасе и напоре подкачивающих насосов и насоса для опрессовки и дренирования трубопроводов;
- давление воды в подающем трубопроводе на всасе и напоре подкачивающих насосов и обратном трубопроводе до и после секционирующих шаровых кранов;
- давление до и после грязевиков;
- давление на напоре насоса дренажного приемка;
- давление атмосферного воздуха;
- уровень в дренажных приемках;
- вибрация подшипников насоса и двигателя подкачивающих насосов и насоса для опрессовки и дренирования трубопроводов;
- технологический учет расхода и тепловой энергии в подающем и обратном трубопроводах.

Реализация системы контроля и управления насосной осуществляется следующими техническими средствами:

- термопреобразователи для измерения температуры сетевой воды с выходом 4÷20мА производства Промышленная группа «Метран» г.Челябинск, Россия;
- преобразователи давления с выходом 4÷20мА производства фирмы WIKA, Германия;
- блоки питания номенклатуры НПП "Элемер" г.Зеленоград, Московская обл., Россия;
- сигнализаторы уровня типа РОС 301;
- регулятор давления "РД-3М" выбран производства фирмы АО "Энерготехномаш", г.Улан-Удэ.

В качестве местных приборов выбраны:

- манометры показывающие типа МП4-У номенклатуры ОАО "Манотомь", г. Томск, Россия;
- термометры биметаллические ТБф-221 производства АО "ПО Физтех" г. Томск, Россия;
- термометры манометрические показывающие сигнализирующие ТМ2030Сг номенклатуры ОАО "Манотомь", г. Томск, Россия.



Датчики температуры сетевой воды устанавливаются на трубопроводах в местах, удобных для их обслуживания. Датчики температуры воздуха крепятся на стенах в помещении машзала, помещениях ЧРП и улице возле входа в насосную станцию.

Датчики давления сетевой воды в насосной устанавливаются на стендах, расположенных в машзале насосной станции. Датчик атмосферного давления в районе насосной станции крепится на стене возле входа в насосную станцию.

Местные приборы размещаются на трубопроводах или по месту вблизи технологического оборудования, для которого они предназначены.

На основании задания отдела ОВиВК выполнена обвязка КИП машзала, гаражного бокса, операторной, электротехнических помещений, помещений ЧРП-6 кВ в части системы отопления и вентиляции.

В качестве приборов для измерения температуры в помещениях предусматриваются показывающие и сигнализирующие термометры ТМ2030Сг номенклатуры ОАО "Манотомь", г.Томск, участвующие в блокировках вентиляторов.

Приточные системы комплектуются щитами автоматики, необходимыми датчиками контроля, вспомогательными материалами для их монтажа. Подробнее см. раздел ОиВ.

4.4 БЛОКИРОВКИ И СИГНАЛИЗАЦИЯ

Для обеспечения бесперебойной работы насосной станции с заданными параметрами предусмотрены следующие блокировки:

а) для подкачивающих насосов на подающем трубопроводе м.ед. 0UX10D01 ÷ 0UX10D04:

- последовательное включение рабочих насосов, подключенных к ЧРП при понижении давления в подающем трубопроводе на напоре насосов (т.1) до 1,3 МПа и отключение рабочих насосов при повышении давления в подающем трубопроводе на напоре насосов (т.1) до 1,45 МПа;
- останов насосов по падению давления в подающем трубопроводе на всасе насосов (т.4) ниже 0,32 МПа (уставка назначается при наладке) и запрет на автоматическое включение резервного насоса;
- автоматическое включение резервного насоса при аварийном отключении рабочего насоса или при падении давления в подающем трубопроводе на напоре насосов (т.1) до 1,17 МПа;
- включение насосов при открытых кранах на всасе;
- запрет на включение насоса при закрытом кране на всасе насоса;

если насос включается первым (любой из насосов):

- после подачи команды на включение насоса автоматически открывается кран на всасе насоса;



- после включения насоса автоматически открывается кран на напоре насоса, при неоткрытии крана в течение 3 мин. (уточняется эксплуатацией) насос автоматически отключается;
- если насос включается не первым (алгоритм уточняется при наладке):
- после подачи команды на включение насоса автоматически открывается кран на всасе и на напоре насоса;
 - после подачи команды на отключение насоса автоматически закрывается кран на напоре насоса;
 - автоматическое отключение насоса при превышении температуры подшипников насоса и электродвигателя, превышении температуры обмотки статора электродвигателя, превышении вибрации подшипников насоса и электродвигателя, повышении температуры масла насоса; сигнализация об отключении на АРМ оператора насосной;
- б) для насоса опрессовки и дренирования трубопроводов м.ед. 0UX30D01:
- автоматическое отключение насоса при превышении температуры подшипников насоса и электродвигателя, превышении температуры обмотки статора электродвигателя, превышении вибрации подшипников насоса и электродвигателя, повышении температуры масла насоса; сигнализация об отключении на АРМ оператора насосной;
- в) для дренажного насоса в помещении машзала м.ед. 0UX30D02:
- автоматическое включение и отключение насоса в зависимости от уровня в дренажном приемке; сигнализация о затоплении машзала насосной на АРМ оператора;
 - автоматическое отключение насоса при превышении температуры подшипников насоса, превышении температуры обмотки статора электродвигателя, превышении вибрации подшипников насоса; сигнализация об отключении на АРМ оператора насосной;
- г) для насосов дренажного приемка в помещении машзала м.ед. 0UX30D03, 0UX30D04:
- автоматическое включение и отключение насоса в зависимости от уровня в дренажном приемке; сигнализация о затоплении машзала насосной на АРМ оператора;
- д) для запорной арматуры:
- открытие/закрытие кранов на напоре подкачивающих насосов при их включении/отключении;
 - кран на подающем коллекторе на всасе насосов заблокирован с краном на подающем коллекторе на напоре насосов: при команде на открытие сначала открывается кран на подающем коллекторе на всасе насосов, затем на подающем коллекторе на напоре насосов. При команде на закрытие – наоборот.

Объем сигнализации определен требованиями строительных норм и правил и заводов-производителей насосного оборудования, а также заданием технологов и отражен на схемах автоматизации насосной станции НС-1.



Реализация функций авторегулирования, блокировок, сигнализации и предоставления информации на АРМ оператора насосной осуществляется программными средствами ПТК АСУТП.

4.5 ДИСТАНЦИОННОЕ УПРАВЛЕНИЕ

Управление запорной арматурой с электроприводами насосной станции предусмотрено с трех мест:

- с автоматизированного рабочего места (АРМ) оператора насосной станции НС-1 (ПТК АСУТП);
- по месту, кнопками, расположенными рядом с запорной арматурой;
- ключами со сборки задвижек, помимо ПТК АСУТП, в случае его отключения.

Также предусматривается возможность управления запорной арматурой в дальнейшем с ЦДП диспетчером ТОО "АлТС".

При работе в автоматическом режиме управляющая программа контроллера АСУТП формирует необходимые команды в соответствии с заданным алгоритмом.

Сборка задвижек насосной "00CDF10" устанавливается в помещении операторной НС-1.

Аппаратура питания электроприводов запорной арматуры размещается на сборке задвижек.

Схемы управления электродвигателями насосов выполняются в электротехнической части проекта, см. общие данные 22.1466.03-01-ЭМ1.

4.6 АВТОМАТИЧЕСКОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ

Для обеспечения стабильной работы насосной станции предусмотрено автоматическое регулирование, которое реализуется средствами ПТК.

- Насосы на подающих трубопроводах 0UX10D01-0UX10D04.

Автоматизация подкачивающих насосов на подающем трубопроводе должна обеспечить постоянное заданное давление в подающем трубопроводе "после себя" частотно-регулируемым приводом в т.1 на уровне $P=1,4$ МПа.

Предусматривается работа насосов 0UX10D01, 0UX10D02, 0UX10D03 с ЧРП на каждом насосе, насоса 0UX10D04 с устройством плавного пуска.

Импульс в схему управления ЧРП подается от датчиков давления в подающем коллекторе на напоре насосов (для каждого ЧРП предусмотрен свой датчик давления).

Реализация функций авторегулирования, блокировок, сигнализации, дистанционного управления и предоставления информации на АРМ оператора насосной осуществляется программными средствами ПТК АСУТП.

Для автоматизации насосной станции применяются также клапаны РК-1 с гидравлической автоматикой, источником энергии для которых является вода в тепловой сети. В комплект автоматики входят регулирующие приборы РД-3М, выпускаемые заводом "Энерготехномаш", г. Улан-Удэ, а также импульсные клапаны ИК-1, ИК-3.

Автоматизацией гидравлического режима предусмотрены:

В рабочем режиме:

Поддержание давления "до себя" в обратном трубопроводе II зоны 0,55 МПа (абс.отм.845) в т.2 с помощью регулирующего клапана OUM20S04 (при расходе более



1200 т/ч) и регулирующего клапана OUM20S07 (при расходе менее 1200 т/ч) – защита от опорожнения системы потребителей II зоны (до станции дросселирования);

В статическом режиме:

Рассечка тепловой сети на гидравлически изолированные зоны при останове сетевых насосов на ТЭЦ-1 и отключении подкачивающих насосов OUX10D01-OUX10D04 в НС-1 закрытием регулирующего клапана м.ед. OUM20S04 (рег.2) по падению давления в т.4 до 0,62 МПа (абс.отм.852 м).

Регуляторы рассечки - поз. OUM20L02 (OUM20L07).

4.7 ТЕЛЕМЕХАНИЗАЦИЯ

Проектируемое оборудование КИПиА и ПТК обеспечивают возможность обмена информацией для контроля и управления насосами, запорной арматурой с ЦДП (в дальнейшем).

На ЦДП выносятся объем сигнализации ответственных технологических параметров, а также состояния технологического оборудования. Объем технологических параметров определяется в соответствии с Межгосударственными строительными нормами "Тепловые сети" МСН 4.02-02-2004.

Информация с датчиков, конечных выключателей запорной арматуры, выключателей электродвигателей и пр. вводится в соответствующие модули контроллеров ПТК.

4.8 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УЧЕТ

В настоящем рабочем проекте предусматривается установка узла технологического учета тепла УТ1-И на подающем и обратном трубопроводах сетевой воды в районе НС-1.

Объем технологического контроля выполнен в соответствии со следующими нормативными документами:

- Межгосударственные строительные нормы "Тепловые сети" МСН 4.02-02-2004;
- Правила учета тепловой энергии и теплоносителя, Алматы, 1997 г;
- Правила учета отпуска тепловой энергии и теплоносителя, утвержденные постановлением Правительства Республики Казахстан от 27 августа 2013 года №865.

Предусмотренный проектом тепловой контроль включает в себя контроль следующих параметров:

- температура сетевой воды в подающем трубопроводе в районе НС-1 (на измерительном участке OUM10F01 в узле установки приборов технологического учета тепла УТ1-И);
- давление сетевой воды в подающем трубопроводе в районе НС-1 (на измерительном участке OUM10F01 в узле установки приборов технологического учета тепла УТ1-И);
- расход сетевой воды в подающем трубопроводе в районе НС-1 и количество тепла (на измерительном участке OUM10F01 в узле установки приборов технологического учета тепла УТ1-И);
- температура сетевой воды в обратном трубопроводе в районе НС-1 (на измерительном участке OUM20F01 в узле установки приборов технологического учета тепла УТ1-И);



- давление сетевой воды в обратном трубопроводе в районе НС-1 (на измерительном участке OUM20F01 в узле установки приборов технологического учета тепла УТ1-И);
- расход сетевой воды в обратном трубопроводе в районе НС-1 и количество тепла (на измерительном участке OUM20F01 в узле установки приборов технологического учета тепла УТ1-И).

Узел технологического учета тепла УТ1-И комплектуется ультразвуковыми расходомерами производства ЗАО "Взлет" г. Санкт-Петербург, отвечающими всем требованиям "Правил учета тепловой энергии". Для измерения расхода сетевой воды в узле учета выбраны расходомеры-счетчики "Взлет МР" УСРВ-522Ц производства ЗАО "Взлет" г. Санкт-Петербург.

Для учета и реализации параметров теплоносителя, определения значений тепловой мощности и количества теплоты в теплосистемах используется теплосчетчик-регистратор "Взлет ТСР-М" производства ЗАО "Взлет" г. Санкт-Петербург, отвечающими всем требованиям "Правил учета тепловой энергии".

Типы выходных сигналов и объем дополнительных устройств определяются в соответствии с требованиями к передаче данных на диспетчерский пункт (технологический учет).

Аппаратура для передачи и приема данных на ЦДП по разработке ТОО «Взлёт-Казахстан».

Измерительные участки поз. OUM10F01, OUM20F01 на подающем и обратном трубопроводах сетевой воды в районе НС-1 с датчиками температуры, давления и расхода устанавливаются в узле установки приборов технологического учета тепла УТ1-И.

Вторичные измерительные преобразователи ультразвуковых расходомеров "Взлет-МР" и тепловычислитель ТСРВ-024М устанавливаются в операторной насосной станции НС-1 в шкафу преобразователей приборов учета расхода 00СХУ01.

4.9 РАЗМЕЩЕНИЕ И ЗАКАЗ ОБОРУДОВАНИЯ КИП И А

Для размещения сборки задвижек "00CDF10", шкафа вторичных преобразователей приборов учета расхода 00СХУ01, шкафа питания и преобразователей датчиков КИПиА 00СХУ02, оборудования ПТК АСУТП, в пристройке к насосной между рядами А-б в осях 3-6 предусматривается отдельное помещение – операторная. Операторная снабжена отоплением, вентиляцией и кондиционированным воздухом.

Задание заводу на изготовление сборки РТЗО-88BSO разработано в узле "Техническое задание заводу на изготовление сборки задвижек", по описи документов 22.1466.03-01-АТС3.

Задание заводу на изготовление нетиповых шкафов 00СХУ01, 00СХУ02 разработано в узле "Техническое задание заводу на изготовление щита КИП насосной станции НС-1", по описи документов 22.1466.03-01-АТС4 и выполнено по требованиям заводов стран СНГ.

Приборы, аппараты, кабельные и монтажные изделия, необходимые для монтажа части КИПиА по данному проекту, учтены в спецификации оборудования, изделий и материалов 22.1466.03-01-АТС1.СО и 22.1466.03-01-АТС2.СО.

Трубы и металлорукава для прокладки кабелей учтены в спецификации изделий и материалов для прокладки кабелей КИПиА 22.1466.03-01-АТС1.СО1.

Задание специализированной организации на разработку и поставку ПТК АСУТП насосной станции НС-1 см. общие данные 22.1466.03-01-АТС5.



Раздел 5. ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ

Содержание

5.1.	ОБЩИЕ ДАННЫЕ.....	5-2
5.2.	СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ.....	5-2
5.3.	КОМПОНОВКА ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ.....	5-3
5.4.	УПРАВЛЕНИЕ, ИЗМЕРЕНИЕ, СИГНАЛИЗАЦИЯ, ЗАЩИТА И АВТОМАТИКА.....	5-4
5.5.	КАБЕЛЬНОЕ ХОЗЯЙСТВО	5-6
5.6	ВНЕШНЕЕ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ.....	5-7
5.7.	ЗАЗЕМЛЯЮЩИЕ УСТРОЙСТВА, МОЛНИЕЗАЩИТА.....	5-7
5.8.	ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ОСВЕЩЕНИЕ, СВАРОЧНАЯ СЕТЬ	5-8
5.9.	ВНЕШНЕЕ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ НС № 1	5-9
5.10.	АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА КОММЕРЧЕСКОГО УЧЕТА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ (АСКУЭ)	5-10



5.1. ОБЩИЕ ДАННЫЕ

В данном рабочем проекте рассматриваются электротехнические решения по реконструкции существующей насосной станции НС-1 тепловых сетей на основании «Задания на проектирование» от 2023 года, утвержденное КГУ «Управление энергетики и водоснабжения города Алматы».

Все существующее оборудование в насосной станции демонтируется и устанавливается новое. Кроме того, предусматривается новая двухэтажная пристройка, где на первом этаже расположены помещения ЧРП-6кВ, операторная, тепловой пункт, боксы для бульдозеров, мастерские и бытовые помещения. На втором этаже расположены помещения ИТР, комната охраны, электрощитовая и бытовые помещения.

В насосной станции устанавливаются следующие основные механизмы:

- четыре подкачивающих насоса (3 рабочих, 1 резервный) на подающем трубопроводе с электродвигателями мощностью по 710кВт, напряжением 6кВ;
- один насосный агрегат для опрессовки и дренирования трубопроводов с электродвигателем мощностью 630 кВт, напряжением 6кВ.

Электроприемники насосной станций относятся к I категории по надежности электроснабжения и обеспечиваются электроэнергией от двух независимых, взаиморезервируемых источников питания, с автоматическим восстановлением электроснабжения при нарушении работы одного из источников.

Внешнее электроснабжение насосной станции выполнено на основании:

- «Технические условия на постоянное электроснабжение трубопроводного транспорта (насосная станция №1), расположенного по адресу: г. Алматы, Алмалинский р-н, ул. Чайковского, ст-е 112» №32.2-8284 от 06.11.2023г, выданные АО «Алатау Жарык Компаниясы»

Основное оборудование насосной станции выбрано на основании:

- Письмо №24/11525/25 от 16.08.2023г ТОО «Алматинские тепловые сети»

5.2. СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ

В соответствии с техническими условиями №32.2-8284 от 06.11.2023г, выданными АО «АЖК», внешнее электроснабжение насосной станции НС-1 предусматривается по двум кабельным линиям на напряжении 6 кВ от ПС-17А фид.16 и от ГРУ 6 кВ ТЭЦ-1 фид.1.

Принципиальная схема электрических соединений насосной станции НС-1 приведена на чертежах 22.1466.03-01-ЭМ1 листы 2.1; 2.2.

В насосной станции предусматривается распреустройство РУ-6 кВ, которое состоит из двух секций «В101» и «В102», работающих по схеме неявного резерва с АВР. Всего установлено 12 шкафов КРУ-6 кВ. Секции комплектуются камерами сборными одностороннего обслуживания серии КСО2-10 с вакуумными выключателями Siemens Sion 3AE5 и микропроцессорными терминалами Micom.

Электродвигатели, проектируемых подкачивающих насосов на подающем трубопроводе мощностью по 710кВт, электродвигатель насоса для опрессовки и дренирования трубопроводов мощностью 630 кВт, питаются от секций РУ-6кВ «В101» и «В102».

Работа трех электродвигателей 6 кВ, устанавливаемых подкачивающих насосов, предусматривается через частотно-регулируемые приводы напряжением 6 кВ фирмы «SIEMENS» (в соответствии с письмом №24/11525/25 от 16.08.2023г ТОО «Алматинские тепловые сети») типа «SINAMICS PERFECT HARMONY GH-180E». ЧРП-6кВ по-



ставляются в комплекте со шкафом коммутации SV-ШСК для выполнения байпаса (возможность работы двигателя от сети) и в комплекте со шкафом управления SV-ЩСУ. Четвертый (резервный) электродвигатель 6 кВ подкачивающего насоса подключается от КРУ-6 кВ через устройство плавного пуска фирмы «SIEMENS» (в соответствии с письмом №24/11525/25 от 16.08.2023г ТОО «Алматинские тепловые сети») типа «L MVE-0110-V06-C12-E2».

Для компенсации реактивной мощности, при работе двигателей напрямую от сети, в соответствии с техническими условиями №32.2-8284 от 06.11.2023г, выданными АО «АЖК», на каждую секцию РУ 6 кВ подключается конденсаторная установка типа УКРМ56-6,3-450-(2x225)-У3 мощностью 450 кВАр. Конденсаторная установка с автоматическим регулированием, шаг регулирования 225кВАр.

Потребителями электроэнергии на напряжении 0,4кВ являются: силовые сборки, шкафы, щитки сварки, нагреватели приточных установок помещений ЧРП-6кВ, цепи питания собственных нужд и цепи управления ЧРП-6кВ.

Питание токоприемников 0,4кВ предусматривается от РУ 0,4кВ, состоящего из двух секций «СУ01» и «СУ02», работающих по схеме «неявного резерва» с АВР. Питание секций предусматривается через трансформаторы сухого исполнения типа ТСЛЗ-400/6-У3, напряжением 6/0,4кВ от секций РУ-6 кВ «В101» и «В102». Секции РУ-0,4кВ комплектуются шкафами с автоматическими выключателями «Schneider Electric».

До реконструкции нагрузка насосной станции НС-1 составляла 1878 кВт.

После реконструкции нагрузка составляет 2445 кВт. Разрешенная мощность в соответствии с техническими условиями №32.2-8284 от 06.11.2023г АО «АЖК», составляет 2500 кВт.

Подсчет нагрузок на шинах РУ 6 кВ приведен на чертеже 22.1466.03-01-ЭМ1 лист 7. Подсчет нагрузок на шинах РУ 0,4 кВ приведен на чертеже 22.1466.03-01-ЭМ1 лист 8.

5.3 КОМПОНОВКА ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ

Для установки электротехнического оборудования в насосной станции предусмотрены следующие помещения:

- помещение РУ-6кВ;
- помещение РУ-0,4кВ;
- помещение ЧРП-6кВ – 2шт;
- электрощитовая.

Помещение РУ-6кВ и помещение РУ-0,4кВ расположены на первом этаже в существующей части насосной станции. Два помещения ЧРП-6кВ расположены на первом этаже новой 2-х этажной пристройки. Помещение электрощитовой находится на втором этаже новой 2-х этажной пристройки.

В помещении РУ 6кВ устанавливаются камеры КСО2-10. Камеры 6кВ КСО2-10 - одностороннего обслуживания и с нижним подводом кабелей. Секции РУ-6кВ двухрядного исполнения с шинным мостом. РУ-6кВ поставки ТОО «Инфраэнерго» в соответствии с письмом №24/11525/25 от 16.08.2023г ТОО «Алматинские тепловые сети». Питание оперативных цепей РУ 6кВ предусматривается на выпрямленном токе от шкафа собственных нужд (ШСН), который поставляется комплектно с камерами КСО2-10 и устанавливается в помещении РУ-6кВ.

РУ 0,4 кВ комплектуется шкафами напольного исполнения с нижним подводом кабелей, одностороннего обслуживания. Секции РУ-0,4кВ двухрядного исполнения с



шинным мостом, степень защиты IP44. Шкафы РУ-0,4кВ поставки ТОО «ПФ Электро-сервис». Всего устанавливается шесть шкафов РУ-0,4кВ.

Для питания секций РУ 0,4 кВ предусматриваются трансформаторы ТСЛЗ-400/6-УЗ сухого исполнения с защитным кожухом степени защиты IP31, напряжением 6/0,4 кВ, мощностью 400 кВА, соединение обмоток Д/Ун -11, которые устанавливаются в помещении РУ 0,4кВ. Трансформаторы подключаются к секциям РУ-0,4кВ шинами через панели стыковки.

В помещении РУ-0,4кВ также устанавливаются стабилизаторы напряжения СНИЗ-20кВА УХЛ4 – 2 шт и сборки освещения типа ПР-8503 – 2шт, от которых запитаны щитки освещения типа ЩРО-8505.

Для питания двигателей малой мощности, отопления и вентиляции предусмотрены силовые сборки РТЗО-88М и ПР-8503. Степень защиты шкафов не менее IP41. В помещении РУ-0,4кВ устанавливается одна сборка РТЗО-88М «DT01R01» и две силовые сборки ПР-8503 «DS01R01» и «DS02R01». Сборка РТЗО-88М состоит из шкафа ввода и двух шкафов присоединений напольного исполнения. Сборки ПР-8503 навесного исполнения, имеют вводной выключатель и автоматические выключатели отходящих линий.

В новой пристройке в одном из помещений ЧРП-6кВ установлены два ЧРП-6кВ типа «SINAMICS PERFECT HARMONY GH-180E» и устройство плавного пуска 6кВ типа «L MVE-0110-V06-C12-E2». Данное оборудование фирмы «SIEMENS», напольного исполнения, с нижним подводом кабелей, степень защиты IP42.

Во втором помещении ЧРП-6кВ установлены: один ЧРП-6кВ и две конденсаторные установки УКРМ56-6,3-450-(2x225)-У3. Оборудование напольного исполнения с нижним подводом кабелей.

Конденсаторные установки производства ТОО «Усть-Каменогорский конденсаторный завод» (в соответствии с письмом №24/11525/25 от 16.08.2023г ТОО «Алматинские тепловые сети»).

На втором этаже 2-х этажной пристройки предусмотрено помещение электрощитовой, где установлены силовые сборки: РТЗО-88М «DT02R01», которая имеет один шкаф ввода и один шкаф присоединений напольного исполнения, и две силовые сборки ПР-8503 «DS01R02» и «DS02R02» навесного исполнения.

Для подключения вентиляции бытовых помещений предусматривается щиток ЩРО-8505 «DS02R03» навесного исполнения. Щиток установлен в коридоре первого этажа.

Для подключения бытовых приборов 2-х комнат приема пищи, расположенных на втором этаже, предусматривается розеточная сеть, которая подключена к щитку ЩРО-8505 «DS01R03». Щиток навесного исполнения установлен в коридоре второго этажа.

Все сборки ПР-8503 и щитки ЩРО-8505 имеют степень защиты IP54.

План расположения электрооборудования в насосной станции НС-1 приведен на чертежах 22.1466.03-01-ЭМ1 листы 20.1-20.2; 21.1-21.2.

5.4. УПРАВЛЕНИЕ, ИЗМЕРЕНИЕ, СИГНАЛИЗАЦИЯ, АВТОМАТИКА И ЗАЩИТА

В рабочем проекте рассматриваются электротехнические решения по реконструкции существующей насосной станции НС-11 тепловых сетей.

Для электроснабжения потребителей 6 кВ в насосной станции предусматривается распреустройство РУ-6 кВ, которое состоит из двух секций «ВІ01» и «ВІ02», рабо-



тающих по схеме неявного резерва с АВР. Секции комплектуются камерами серии КСО2-10 с вакуумными выключателями Siemens Sion 3AE5.

Релейная защита вновь устанавливаемых ячеек РУ-6 кВ предусматривается на микропроцессорных устройствах фирмы "Schneider Electric" Micom в объеме, соответствующим «Правилам устройств электроустановок РК» и «Руководящим указаниям по релейной защите». Цепи управления и защиты выполняются на постоянном оперативном токе 220В.

Комплект микропроцессорных защит электродвигателей 6 кВ включает:

- токовую отсечку;
- защиту от перегрузок;
- защиту от замыканий на землю;
- защиту от «несимметрии» фаз;
- защиту пусковых режимов;
- защита от замыканий на землю в кабеле 6 кВ.

Комплект микропроцессорных защит трансформаторов 6/0,4 кВ включает:

- токовую отсечку;
- максимальную токовую защиту;
- защиту от перегрузок;
- защита от обрыва фаз;
- защиту от замыканий на землю в сети 0,4кВ;
- защиту от КЗ на землю в кабеле;
- УРОВ 6 кВ.

Комплект микропроцессорных защит конденсаторной установки 6 кВ включает:

- токовую отсечку;
- защиту от перегрузок;
- защиту от повышения напряжения;
- защита от замыканий на землю в кабеле 6 кВ.

Комплект микропроцессорных защит вводов рабочего питания, секционного выключателя и линейных ячеек 6 кВ включает:

- токовую отсечку;
- максимальную защиту;
- УРОВ 6 кВ.

Рабочим проектом предусматриваются общесекционные защиты

- в РУ-6 кВ быстродействующая защита от дуговых замыканий внутри шкафов КРУ и оперативная блокировка, предотвращающая возможность ошибочных операций с разъединителями, заземляющими ножами, выкатными тележками комплектных РУ;
- автоматический ввод резервного питания секций РУ-6, 0,4 кВ.

Работа трех электродвигателей 6 кВ, устанавливаемых подкачивающих насосов, предусматривается через частотно-регулируемые приводы напряжением 6 кВ фирмы «SIEMENS типа «SINAMICS PERFECT HARMONY GH-180E». ЧРП-6кВ поставляются в комплекте со шкафом коммутации SV-ЩСК для выполнения байпаса (возможность работы двигателя от сети) и в комплекте со шкафом управления SV-ЩСУ. Четвертый (резервный) электродвигатель 6 кВ подкачивающего насоса подключается от КРУ-6 кВ через устройство плавного пуска фирмы «SIEMENS» типа «L MVE-0110-V06-C12-E2». Работа ЧРП предусматривается в трех режимах:

- в автоматическом режиме от датчика давления в подающем трубопроводе;
- в ручном режиме;
- работа через байпас (напрямую от сети).



Управление коммутационным оборудованием РУ-0,4, РУ-6 кВ, электродвигателями четырех подкачивающих насосов (3 рабочих, 1 резервного), насосного агрегата для опрессовки и дренирования трубопроводов выполняется:

- автоматизированной системой управления (АСУ ТП) технологического щита насосной дистанционно;

- по месту с фасадов ячеек КРУ 0,4 и 6 кВ, нетиповых шкафов;

- аварийными кнопочными постами, устанавливаемых у электродвигателей.

Электрические измерения и сигнализация присоединений РУ-6, РУ-0,4 кВ выносятся на фасады ячеек КРУ и на технологический щит насосной станции, также предусматривается аварийная сигнализация присоединений 6, 0,4 кВ.

Основные принципы автоматизированного технологического управления АСУ ТП разработаны в разделе 4 «Система управления технологическими процессами».

5.5. КАБЕЛЬНОЕ ХОЗЯЙСТВО

Кабельное хозяйство выполняется согласно действующим нормам и правилам (СНиП, ПУЭ РК), «Правилам пожарной безопасности для энергетических предприятий Республики Казахстан» (№123 от 20.02.2015г).

В машзале насосной станции кабели прокладываются открыто по кабельным конструкциям на консолях в перфорированных лотках. В помещениях РУ-6кВ, РУ-0,4кВ, ЧРП-6кВ кабели прокладываются в кабельных каналах. Кабельные каналы предусматриваются глубиной 0,9м. В помещении ЧРП-6кВ, где установлены один ЧРП-6кВ и конденсаторные установки 6кВ кабельные каналы предусмотрены глубиной 0,6м. В помещении операторной кабели прокладываются в кабельных каналах глубиной 0,6м. В кабельных каналах кабели прокладываются на консолях и в перфорированных лотках. Каналы перекрыты несгораемыми щитами.

Кабельные каналы разделяются огнестойкими перегородками с пределом огнестойкости 0,75ч для разделения взаиморезервируемых секций. Проходы кабелей через стены выполняются с уплотнением мест прохода кабелей трудносгораемыми материалами, что обеспечивает нераспространение огня из одного помещения в другое в течение 0,75 часа.

На втором этаже кабели прокладываются в подвесном потолке, за гипсокартонными перегородками, под штукатуркой в ПВХ трубах. В электропомещении кабели проложены по открытым кабельным конструкциям на консолях в перфорированных лотках.

Раскладка силовых и контрольных кабелей в насосной выполнена с использованием номеров кабельных трасс и указанием маркировок кабелей на плане (см. чертеж 22.1466.03-01-ЭМ1 л.41.1-41.4). Длины кабелей и способ их прокладки указаны в кабельных журналах 22.1466.03-01-ЭМ1 л.24.1-24.20; 22.1466.03-01-ЭМ1 л.25.1-25.12. План раскладки кабелей КИПиА с указанием маркировок кабелей КИПиА см. чертеж 22.1466.03-01-ЭМ1 л.42.1-42.2. Кабели КИПиА, а также материалы для их прокладки учтены в части КИПиА.

Силовые кабели 6 кВ в НС-1 предусматриваются с алюминиевыми жилами, с изоляцией из сшитого полиэтилена, экранированные, в оболочке пониженной пожароопасности с низким дымо- и газовыделением марки АПвВнг(А)-LS. Силовые кабели 0,4кВ применяются с медными жилами, в оболочке пониженной пожароопасности с низким дымо- и газовыделением марки ВВГнг(А)-LS. Контрольные кабели в насосной станции применяются с медными жилами, экранированные, в оболочке не распростра-



няющей горение с низким дымо- и газовыделением марки КВВГнг(А)-LS и КВВГЭнг(А)-LS.

Для защиты кабелей от механических повреждений используются гибкие металлические рукава, трубы и кабельные лотки. Кабели с металлической оболочкой, а также кабельные конструкции, на которых прокладываются кабели, заземляются в соответствии с ПУЭ РК.

Кабели внешнего электроснабжения насосной станции применяются трехжильные с медными жилами, с изоляцией из сшитого полиэтилена, экранированные, с усиленной полиэтиленовой оболочкой для прокладки кабелей в траншее, напряжением 6 кВ марки ПвПу-3х185/25. Сечение кабелей выбрано с учетом нагрузки и с учетом допустимых потерь напряжения.

5.6. ВНЕШНЕЕ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ

Внешнее электроснабжение насосной станции выполнено в соответствии с техническими условиями №32.2-8284 от 06.11.2023г, выданными АО «АЖК». Точками подключения насосной станции являются:

- ГРУ-6кВ ТЭЦ-1 фидер 1
- ПС-17А фидер 16.

От данных источников питания электроснабжение насосной станции выполнено двумя кабельными линиями на напряжении 6 кВ. Длина кабельной линии от ГРУ-6кВ ТЭЦ-1 фидер 1 до РП-63 насосной станции НС-1 составляет 3200м. Длина кабельной линии от ПС-17А фидер 16 до РП-63 насосной станции НС-1 составляет 1700м.

Прокладка кабельных линий напряжением 6кВ предусматривается:

- в ГРУ-6кВ ТЭЦ-1, в ПС-17А - по существующим кабельным конструкциям;
- по территории - в траншее;
- в РУ-6кВ насосной осветленной воды кабели вводятся через трубы в стенах, предусмотренные в части АСО, и прокладываются по кабельным конструкциям кабельного канала РУ-6кВ.

Кабельные линии в траншее прокладываются на глубине 0,7 м от планировочной отметки земли. Для защиты от механических повреждений кабелей, проложенных в траншее, поверх них укладывается кирпич на всем протяжении. При пересечении кабелей с другими подземными инженерными коммуникациями, кабели прокладываются в полиэтиленовых трубах. При пересечении автодорог и железных дорог кабели прокладываются в трубах методом прокола на глубине не менее 1м от полотна дороги. Внешнее электроснабжение насосной станции НС-1 см. узел по з.л. 22.1466.03-01-ЭС.

5.7. ЗАЗЕМЛЯЮЩИЕ УСТРОЙСТВА, МОЛНИЕЗАЩИТА

Заземляющие устройства и молниезащита насосной станции НС-1 выполнены в соответствии "Правил устройства электроустановок РК", "Инструкции по устройству молниезащиты зданий и сооружений" (СП РК 2.04-103-2013* г.).

Для заземления электрооборудования, устанавливаемого в зданиях, предусматривается внутренняя сеть заземления, выполняемая стальной полосой сечением 40x4 мм² и 25x4 мм². Предусматривается также использование для заземления металлических закладных для установки оборудования, направляющих для крепления кабельных конструкций, металлических труб, которые присоединяются к сети заземления. Для заземления шкафов используется медный провод ПВ-3, который подключается через кабельные наконечники к внутреннему контуру заземления.



Наружный контур заземления выполняется медной полосой сечением 30x4 мм², прокладываемый в земле на глубине 0,5-0,7 м и на расстоянии 0,8-1м от фундамента, к которой подключаются вертикальные медные электроды заземления Ø16 мм длиной 5 м.

Наружный и внутренний контуры заземления соединяются не менее, чем в 2-х точках.

Насосная станция НС-1 относится по устройству молниезащиты к III категории.

В качестве молниеприемной сетки используется новая металлическая конструкция крыши здания насосной, в качестве токоотводов – металлические колонны пристройки, которые подключаются к наружному контуру заземления. Металлические колонны приварены к металлической конструкции крыши. В существующей части здания, где колонны железобетонные, выполняются металлические спуски от металлической конструкции крыши, которые подключаются к наружному контуру заземления.

Заземление насосной станции см. чертеж 22.146.03-01-ЭМ1 л.23.

5.8. ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ОСВЕЩЕНИЕ. СВАРОЧНАЯ СЕТЬ

Электрическое освещение насосной станции НС-1 предусматривается в соответствии с действующими нормами и руководящими указаниями.

Освещенность отдельных помещений и территории принята в соответствии с СНиП РК 2.04-104-2012*.

Освещение машзала и всех электротехнических помещений насосной станции НС-1 выполнено от двух взаиморезервируемых щитков освещения «FS01R01» и «FS02R01» серии ЩПО-8505, которые запитаны от распределительных сборок ПР-8503 «FS01» и «FS02» через стабилизаторы напряжения СНИЗ-20кВА УХЛ4. Стабилизаторы предусматриваются для поддержания напряжения в осветительной сети в насосной станции.

Освещение помещений теплового пункта, боксов для бульдозеров, мастерских, помещений ИТР, комнаты охраны и бытовых помещений выполнено от отдельных щитков освещения серии ЩПО-8505: «FS01R03» на первом этаже, «FS01R02» и «FS02R02» на втором этаже. Щитки также запитаны от распределительных сборок ПР-8503 «FS01» и «FS02» через стабилизаторы напряжения.

В машзале и во всех электротехнических помещениях предусматриваются следующие виды освещения:

- рабочее освещение на напряжение 220В переменного тока;
- эвакуационное освещение на напряжение 220В переменного тока;
- ремонтное освещение на напряжении 36В.

В помещении теплового пункта, боксах для бульдозеров, мастерских, помещениях ИТР, комнате охраны и в бытовых помещениях предусматриваются следующие виды освещения:

- рабочее освещение на напряжение 220В переменного тока;
- эвакуационное освещение на напряжение 220В переменного тока (по коридорам);
- ремонтное освещение на напряжении 36В в мастерских и в гаражном боксе.

Предусматривается розеточная сеть на напряжении 220В переменного тока в соответствующих помещениях.

Освещение насосной станции выполняется светодиодными светильниками. Для эвакуационного освещения применяются светильники с блоком аварийного питания со временем работы в аварийном режиме 1 час.



Ремонтное освещение (сеть штепсельных розеток) предусматривается на напряжении 36 В переменного тока, запитываемое от специального понизительного трансформатора ЯТП-0,25-220/36.

Управление рабочим освещением выполняется непосредственно по месту и с групповых щитков освещения.

Освещение территории насосной станции предусматривается уличными светодиодными светильниками на кронштейнах по наружным стенам здания насосной. Управление наружным освещением насосной станции предусматривается как ручное, от ящика управления освещением ЯУО-9602, расположенного в операторной, так и автоматическое, с использованием фотоэлемента.

Питание ящика управления наружным освещением ЯУО-9602 выполнено от распределительной сборки ПР-8503 «FS02».

В машзале насосной станции предусматривается стационарная сварочная сеть напряжением 380/220В для присоединения передвижного сварочного оборудования с установкой щитков марки ЯВЗШ-31. Питание щитков предусматривается от секций РУ-0,4 кВ.



5.9. ВНЕШНЕЕ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ НС № 1

1. Введение.

Данный проект выполнен на основании технических условий № 32.2-4944 от 01.08.2023 выданных АО "АЖК".

По надежности электроснабжения относится к I категории, расчетная мощность-2340 кВт, расчетный ток $I_{ном}=283$ А.

Подключение объекта осуществляется кабельными линиями 6 кВ от существующих ячеек 6 кВ от ПС-17А (фид.16, выход на РП-63) до РП-63 и от ТЭЦ-1 (фид.1-ТЭЦ-1) до РП-63 (сек.І).

В связи с увеличением мощности необходимо произвести реконструкцию существующих кабельных линий 6 кВ.

КЛ-0,4 кВ и отходящие линии 0,4 кВ в объем данного проекта не входят.

Все электромонтажные работы выполнить в соответствии с требованиями ПУЭ, ПТБ и ППЭЭ.

2. Электротехнические решения.

Проектом предусмотрена реконструкция существующих ячеек на ПС-17А и ТЭЦ-1 с заменой трансформаторов тока на расчетные (см. раздел РЗА).

Для компенсации реактивной мощности предусмотрена конденсаторная установка мощностью 900 кВАр, при расчетном показателе на мощность 2340 кВт $\cos\phi=0.93$ реактивная мощность составит 831 кВАр, согласно каталога ТОО «УККЗ» подбираем установку, близкую к расчетам - УКРМ56-6,3-900-(2×450) УЗ.

3. Кабельные линии 6 кВ

Существующие кабельные линии 6 кВ выполнены кабелем марки АСБ-10, сечение 240мм², с учетом увеличения мощности и согласно расчетам пропускной способности существующие кабели от ПС-17А и ТЭЦ-1 до РП-63 подлежат замене.

Для реконструкции КЛ-6 кВ был выбран кабель марки ПвПу-10 сечением 185 мм².

3.1 КЛ 6 кВ ПС-17А – РП-63

Проектируемая КЛ-6 кВ от ПС-17А до РП-63 выполняется кабелем ПвПу-3х185/25 мм².

Протяженность КЛ-6 кВ $L=2856$ м. (в траншее 2435м, в трубе методом прокола 401м, по конструкциям 20м).

Кабели в траншее следует укладывать с запасом по длине до 2%, этот запас достигается путем укладки кабелей "змейкой". Укладывать кабели кольцами (витками) запрещается.

Проложенные кабели засыпают первым слоем мягкой просеянной земли из нейтрального грунта или песка, укладывается защита (лента). Проложенные кабели испытываются повышенным напряжением и после этого траншея окончательно засыпается и утрамбовывается.

Засыпать траншею комьями мерзлой земли, грунтами, содержащими камни, мусор и т.д. не допускается.



Глубина прокладки кабельных линий не должна быть менее 700 мм.

В местах пересечений с инженерными коммуникациями и тротуарами кабель прокладывается в пластиковой трубе ПНД, при пересечении с автодорогами в металлических трубах методом прокола (ГНБ).

3.2 КЛ 6 кВ ТЭЦ-1 – РП-63

Проектируемая КЛ-6 кВ от ТЭЦ-1 до РП-63 выполняется кабелем ПвПу-3х185/25 мм².

Протяженность КЛ-6 кВ L=3170 м. (в траншее 2485м, в трубе методом прокола 665м, по конструкциям 20м).

Кабели в траншее следует укладывать с запасом по длине до 2%, этот запас достигается путем укладки кабелей "змейкой". Укладывать кабели кольцами (витками) запрещается.

Проложенные кабели засыпают первым слоем мягкой просеянной земли из нейтрального грунта или песка, укладывается защита (лента). Проложенные кабели испытываются повышенным напряжением и после этого траншея окончательно засыпается и утрамбовывается.

Засыпать траншею комьями мерзлой земли, грунтами, содержащими камни, мусор и т.д. не допускается.

Глубина прокладки кабельных линий не должна быть менее 700 мм.

В местах пересечений с инженерными коммуникациями и тротуарами кабель прокладывается в пластиковой трубе ПНД, при пересечении с автодорогами в металлических трубах методом прокола (ГНБ).

4. Охрана труда и техника безопасности при эксплуатации

В соответствии с "Правилами устройства и эксплуатации электроустановок" производственные помещения участка по степени поражения электрическим током относятся к помещениям с повышенной опасностью.

При работе с электроприборами следует соблюдать "Правила технической эксплуатации электроустановок потребителя", утвержденные Госэнергонадзором и требования ГОСТ 12,2-007-75.



5.10. Автоматизированная система коммерческого учета электроэнергии (АСКУЭ)

1. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

Настоящий раздел «Автоматизированная система коммерческого учета электроэнергии (АСКУЭ) РП 6 кВ №63», является разделом рабочего проекта «Рабочий проект "Реконструкция насосной станции НС-1 и внешних инженерных сетей в городе Алматы"».

Настоящий проект выполнен согласно:

- Задания на проектирование по рабочему проекту: «Реконструкция насосной станции нс-1 и внешних инженерных сетей в городе Алматы»;
- Технических условия АО «АЖК» №32.2-4944 от 01.08.2023 г. на постоянное электроснабжение трубопроводного транспорта (насосная станция №1), расположенная по адресу: г. Алматы, Алмалинский район, ул. Чайковского ст.-е 112 (к.н. земельного участка: 20-311-005-109). Разрешенная мощность – 2340 (две тысячи триста сорок) кВт, категория электроснабжения – I. Разрешенный коэффициент мощности для субъектов Государственного энергетического реестра $\geq 0,93$;
- Задания на разработку системы АСКУЭ 22.1466.03-01-ЭМ.

Рабочие чертежи разработаны в соответствии с действующими нормами, правилами и стандартами.

Основными целями модернизаций системы АСКУЭ на РП 6 кВ №63, путем установки измерительных точек учета электроэнергии в ячейках 6 кВ (10 шт.) являются:

точное и легитимное определение количества поставляемой, потребляемой и транспортируемой электрической энергии в сечении точек учета;

точное определение потерь электрической энергии при ее передаче и потреблении;

повышение точности коммерческого учета электроэнергии в точках учета в соответствии с требованиями ПУЭ за счет использования современных приборов учета заданного класса точности, и применения цифровых технологий измерений, сбора и обработки данных;

обеспечение синхронности измерений коммерческого учета;

создание системы единого информационного обеспечения для проведения финансовых расчетов Заказчика;

обеспечение возможности необходимой и согласованной передачи данных коммерческого учета между АСКУЭ РП 6 кВ №63 и АСКУЭ АО АЖК».

1.1. НАИМЕНОВАНИЕ ОБЪЕКТА С ОПИСАНИЕМ СХЕМЫ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЯ

АСКУЭ РП 6 кВ №63 включает следующее количество точек учета электрической энергии:



Технический учет – 7 точки (Ячейка №3, 5, 7, 8, 12, 14,16,);

Коммерческий учет – 3 точки (Ячейки №6, 10, 11);

Данная информация по техническим и коммерческим точкам учета будут собираться системой АСКУЭ на РП 6 кВ №63. Информация по коммерческим точкам учета передаются на АСКУЭ АО «АЖК».

1.2. ОПИСАНИЕ ПРОЦЕССА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ОБЪЕКТАХ АВТОМАТИЗАЦИИ

АСКУЭ на РП 6 кВ №63 представляет собой комплекс технических средств, состоящий из:

- первичных масштабных преобразователей - измерительных трансформаторов тока и напряжения;
- вторичных цепей между измерительными трансформаторами и счетчиками электроэнергии;
- первичных средств учета – микропроцессорных многофункциональных счетчиков электроэнергии;
- каналов связи устройством сбора и передачи данных (УСПД) с первичными средствами учета.
- канала связи устройством сбора и передачи данных с АСКУЭ АО «АЖК».

2. РЕШЕНИЯ ПО КОМПЛЕКСУ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ, ЕГО РАЗМЕЩЕНИЮ НА ОБЪЕКТЕ

2.1. ТРАНСФОРМАТОРЫ ТОКА И ТРАНСФОРМАТОРЫ НАПРЯЖЕНИЯ

Проектом в разделе «Электротехническая часть» предусматривается установка трансформаторов тока и напряжения соответствующих требованиям ПУЭ РК, с целью:

- обеспечения требуемой точности учета при малых токах;
- снижения суммарной погрешности измерительных каналов.

Таблица 1. КРУ-6 кВ содержит следующие измерительные трансформаторы:

Вид оборудования	Тип	Класс точности	Коэффициент трансформации	Количество
Трансформатор тока	ТОЛ-10-1У3, Производитель СЗТТ	0,5	50-100-200-300/5 А	3 0
Трансформатор напряжения	ЗНОЛ-СЭЩ-10, Производитель СЗТТ	0,5	10000:V3/ 100:V3/100:3 В	6



2.2. СЧЕТЧИКИ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

Применяемые микропроцессорные счетчики электроэнергии СЕ304 S32 402-1АА Q2У удовлетворяют всем требованиям к счетчикам. Основные технические характеристики приведены в паспорте на счетчики "Энергомера", поставляемый в комплекте со счетчиком.

2.3. РЕШЕНИЯ ПО СОСТАВУ ИНФОРМАЦИИ, ОБЪЕМУ, СПОСОБАМ ЕЕ ОРГАНИЗАЦИИ

Сбор информации с точек учета в УСПД

Данные со счетчиков, установленных в КРУ-10 кВ собираются по цифровому интерфейсу RS-485. Интерфейс RS-485 выбран исходя из условий достаточной помехозащищенности, удобства монтажа, наладки и экономии кабельной продукции.

Устройством сбора информации со счетчиков является УСПД ARIS - МТ200. УСПД опрашивает счетчики по каналам связи с 15 минутными интервалами. При опросе УСПД устанавливает связь со счетчиком, после чего осуществляется передача данных. Во время сеанса связи с одним из счетчиков, расположенных на общей шине остальные счетчики в этом сеансе не участвуют (слушают сеть). Опрос счетчиков, расположенных на одной шине происходит последовательно. Опрос счетчиков, расположенных на разных шинах (подключенных к разным портам RS485), осуществляется параллельно.

2.4. СТРУКТУРА КОМПЛЕКСА ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ

2.4.1. Техника безопасности при эксплуатации системы

При эксплуатации технических средств АСКУЭ необходимо соблюдать требования безопасности в ходе обращения с ними. Необходимо, в первую очередь, следить за тем, чтобы корпуса всех шкафов были заземлены. Необходимо соблюдать меры предосторожности при каких либо манипуляциях со шкафами, смотреть за тем, чтобы не пережимался или не испытывал механических напряжений питающий кабель шкафа. Эксплуатация шкафа должна осуществляться в сухих помещениях, а место установки должно быть защищено от прямого попадания влаги и прямых солнечных лучей.

Прокладка кабелей цифровых интерфейсов должна осуществляться с соблюдением существующих норм и правил и отвечать требованиям противопожарной безопасности.

В соответствии с Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей РК ПТЭ и техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей ПТБ РК на панелях со счетчиками, после их монтажа необходимо нанести надпись, указывающую наименование присоединения, на котором производится учет.

Категорически запрещается нарушать целостность пломб счетчиков, клеммных блоков трансформатора тока и трансформатора напряжения и коробки автоматическо-



го выключателя измерения в цепях трансформатора напряжения устанавливаемых в шкафу ЯЗН ОРУ в процессе эксплуатации системы. В случае возникновения необходимости замены счетчика или вскрытия опломбированных представителями Энергонадзора и уполномоченными лицами субъектов ОРЭ РК устройств, необходимо выполнять вышеуказанные работы только в присутствии этих представителей.

Согласно правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей РК, в электроустановках выше 1000 В работники из числа оперативного персонала, единолично обслуживающего электроустановку, или старшие по смене должны иметь группу по электробезопасности IV, остальные работники в смене - группу III.

В электроустановках до 1000 В работники из числа оперативного персонала, обслуживающего электроустановку, должны иметь группу III.

2.4.2. Защита технических средств

Для защиты цифровых каналов передачи данных, использующих интерфейс RS-485, используются нелинейные элементы – варисторы, встроенные в счетчики и осуществляющие ограничение перенапряжений, возникающих в этих линиях.

Вторичные и информационные цепи для защиты от воздействия электрического поля выполняются экранированными кабелями. Экраны кабелей заземляются в одной точке на заземляющий контур РП.

Счетчики электроэнергии типа СЕ304 S32 402-JAA Q2Y предназначены для работы в распределительных устройствах до и свыше 1 кВ и удовлетворяют требованиям ГОСТ 29156-91, 29191-91 и 29216-91 по электромагнитной совместимости.

2.4.3. Защита от несанкционированного доступа

Для целей предотвращения физического доступа к токовым цепям и цепям напряжения счетчика предусмотрено выполнение следующих мероприятий:

- пломбирование корпусов счетчиков пломбами энергоснабжающей организации и органами Энергонадзора или уполномоченными на то субъектами;
- установка крышки из пластика на промежуточных клеммниках токовых цепей и цепей напряжения с последующим пломбированием вышеупомянутыми организациями.

2.5. СРЕДСТВА ИКУЭ

2.5.1. Измерительные трансформаторы тока и напряжения

Все будущие в пользовании в системе измерительные трансформаторы удовлетворяют основным требованиям требованиям ПУЭ по коммерческому и техническому учету:

- имеют класс точности 0,5;



- на присоединениях 6 кВ измерительные трансформаторы установлены на каждой фазе.

2.5.2. Вторичные цепи измерительных трансформаторов

В данном проекте основном проекте предусматривается прокладка новых вторичных цепей от трансформаторов тока и трансформаторов напряжения до приборов учета.

Сечения токовых цепей существующих кабелей соответствуют условиям допустимых нагрузок трансформаторов тока для точек учета.

2.5.3. Счетчики электрической энергии

Счётчики снабжены ЖКИ индикатором для визуального контроля информации.

Коммерческие счетчики электроэнергии удовлетворяют требованиям по глубине хранения информации.

Каждый счетчик снабжается платой цифрового интерфейса RS-485 для подключения к коммуникационной аппаратуре и передачи данных на вышестоящие уровни. Скорость передачи данных составляет не менее 9600 бит/сек. Коэффициент готовности не хуже 0,95.

Рядом с каждым счетчиком монтируется испытательная клеммная колодка с возможностью пломбирования.

3. МЕРОПРИЯТИЯ ПО МЕТРОЛОГИЧЕСКОМУ ОБЕСПЕЧЕНИЮ СИСТЕМЫ

По каждому ИКУЭ, входящих в систему АСКУЭ, должна быть проведена ревизия с составлением паспортов-протоколов измерительных комплексов. Далее измерительные комплексы должны быть освидетельствованы уполномоченным органом Госстандарта Республики Казахстан.

Компоненты ИКУЭ (средства измерений), внесенные в Государственный реестр средств измерений, подлежат периодической поверке. Поверка проводится в соответствии с нормативными документами, утверждаемыми по результатам испытаний по утверждению типа средства измерения.

При расчёте суммарной погрешности должны быть учтены следующие составляющие:

- погрешность трансформатора тока;
- погрешность трансформатора напряжения;
- основная погрешность счетчика
- погрешность трансформаторной схемы включения счетчика за счет угловых погрешностей трансформатора тока, трансформатора напряжения и коэффициента мощности;
- дополнительные погрешности счетчика от влияния внешних величин;



- погрешность из-за падения напряжения в линии присоединения счетчика к трансформатору напряжения в соответствии с ПУЭ и «Инструкцией по проверке трансформаторов напряжения и их вторичных цепей»;

- абсолютная погрешность суточного хода часов синхронизации при измерении текущего астрономического времени в соответствии с технической документацией на компоненты АСКУЭ, выполняющие функции по синхронизации времени, предназначенные для проведения измерений.

Проверка подлежащих метрологическому контролю и надзору средств измерений проводится в соответствии:

1) Используемые в системе средства измерений должны иметь сертификат Республики Казахстан, удостоверяющий возможность их применения в качестве средств измерений и должны соответствовать по классу точности согласно ПУЭ.

2) Используемые в системе средства измерений должны подвергаться регламентным поверочным процедурам и иметь действующие свидетельства о поверке.

3.1. Требования безопасности

Выполнение измерений осуществляется лицами, подготовленными в соответствии с «Правилами технической эксплуатации электрических станций и сетей» и «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок».

3.2. Условия измерений

При выполнении измерений параметры контролируемых присоединений и условия применения средств измерения должны находиться в допустимых границах, указанных ниже в таблице.

Таблица 2. Условия измерения электроэнергии и мощности

Влияющие факторы		
Наименование параметров составляющих ИКУЭ	Нормальные значения влияющих факторов	Допускаемые по нормативным документам СИ
<u>Ток:</u> ТТ Счетчика	5(1)* А 5(1) А	** $(5-120)\% I_{ном}$ $(1 - 120)\% I_{ном}$
<u>Напряжение:</u> вторичной обмотки ТН Счетчика	100В 100В	$(80-120)\% U_{ном}$ $(80-120)\% U_{ном}$
<u>Потери напряжения в цепи ТН:</u>	не более $0,25\% U_{ном}$	не более $0,25\% U_{ном}$
<u>Вторичная нагрузка ТТ и ТН</u>	$(25-100)\%$ от $S_{ном}$	$(25-100)\%$ от $S_{ном}$
<u>Частота:</u>		



ТТ и ТН	50 Гц	(95-105)% $f_{ном}$
Счетчик	50 Гц	(95-105)% $f_{ном}$
УСПД	50 Гц	(95-105)% $f_{ном}$
<u>Температура окр. воздуха:</u>		
ТТ и ТН	20 °С	(-40...50)°С
Счетчик	23 °С	(-40...65)°С
УСПД	20 °С	(-25...60)°С
<u>Влажность (неконденсирующаяся)</u>		от 0 до 98 %

* - значение тока вторичной обмотки ТТ

** - ток первичной обмотки ТТ

4. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ РАСЧЕТА ПОГРЕШНОСТЕЙ ИКУЭ

4.1. Трансформатор тока

Согласно ГОСТ 7746-2001 пределы допускаемых токовой, угловой погрешностей трансформаторов тока классов точности 0,5 при измерениях в рабочих условиях применения при установившемся режиме соответствуют значениям, указанным в таблице 3

Таблица 3. Пределы допустимых погрешностей трансформаторов тока

Класс точности	Первичный ток, % от ном-го	Предел допустимой погрешности			Предел вторичной нагрузки, % от номинальной
		токовой, %	угловой		
			мин	срад	
0,5	5	±1,5	±90	±2,7	25-100
	20	±0,75	±45	±1,35	
	100-120	±0,5	±30	±0,9	

4.2. Трансформатор напряжения

Согласно ГОСТ 1983-2001 пределы допускаемых погрешности по напряжению, угловой погрешности трансформаторов напряжения при измерениях в рабочих условиях при установившемся режиме работы составляют значения, указанные в таблице 4

Таблица 4. Пределы допустимых погрешностей трансформаторов напряжения

Класс точности	Предел допустимой погрешности		
	напряжения, %	угловой	
		мин	срад
0,5	±0,5	±20	±0,6



4.3. Счетчик электроэнергии

Согласно ГОСТ 30206-94 погрешность счетчиков электроэнергии класса точности 0,2S и 0,5S нормируют в диапазоне значений тока в измерительной цепи счетчика: однофазного и многофазного счетчиков с симметричными нагрузками - от тока $I_{\min} = 1\%$ номинального тока при $\cos = 1$ и от тока $I_{\min} = 2\%$ номинального тока при $\cos = 0,5$ инд., 0,8 емк. до максимального $1,2 I_{\text{ном}}$ значения тока включительно. Кроме того, предусмотрено нормирование в диапазоне значений тока в измерительной цепи от 10% номинального тока до максимального $1,2 I_{\text{ном}}$ значения тока включительно при $\cos = 0,25$ инд., 0,5 емк. - по особому требованию потребителя. Данные сведены в таблицу 5

Таблица 5. Пределы погрешности счетчиков электрической энергии (ПУ)

Значение тока	Коэф.мощности	Предел погрешности для ПУ кл.точн. 0,2S	Предел погрешности для ПУ кл.точн. 0,5S
(0,01-0,05) $I_{\text{ном}}$	1	$\pm 0,4$	$\pm 1,0$
(0,05-1,2) $I_{\text{ном}}$	1	$\pm 0,2$	$\pm 0,5$
(0,02-0,1) $I_{\text{ном}}$	0,5 инд., 0,8 емк.	$\pm 0,5$	$\pm 1,0$
(0,1-1,2) $I_{\text{ном}}$	0,5 инд., 0,8 емк.	$\pm 0,3$	$\pm 0,6$
По особому требованию потребителя:			
(0,1-1,2) $I_{\text{ном}}$	0,25 инд., 0,5 емк.	$\pm 0,5$	$\pm 1,0$

Порядок составляющей погрешности рассинхронизации при измерении текущего календарного времени со счетчика составляет $0,001\%$ и при расчете допускаемой относительной погрешности измерительного комплекса не учитывается.

5. РАСЧЕТЫ ДЛЯ ОЦЕНКИ ПОГРЕШНОСТИ ИЗМЕРЕНИЙ

5.1. Выбор кабелей цепей напряжения по допустимому падению напряжения

Сечение и длина проводов и кабелей в цепях напряжения расчетных счетчиков (ПУЭ РК) выбраны такими, чтобы потери напряжения в этих цепях составляли не более $0,25\%$ номинального напряжения при питании от трансформатора напряжения класса точности 0,5.

Таблица 6 - Расчёт падения напряжения

Наименование присоединения	L (от шкафа ТН до ПУ), м	N (кол. ПУ на ТН), шт.	F _{доп.} (допустимое сечение), мм ²	F (выбранное сечение), мм ²	ΔU (падение напряжения), В
РП 6 кВ №63					



Провод цепей напряжения 6 кВ	15	10	0,39	2,5	0,033%
------------------------------	----	----	------	-----	--------

Из теоретического расчета видно что величина значения падения напряжения в пределах допустимого.

5.2. Выбор кабелей токовых цепей

Расчеты значений допустимых сечений токовых цепей ИКУЭ от ТТ до счетчика отражены в таблице 7.

Таблица 7 - Расчёт допустимых сечений токовых цепей

Наименование присоединения		L, м	Тип ТТ	Сном.тт, ВА	Фдоп. (допустимое сечение), мм ²	F (проектируемое), мм ²
РП 6 кВ №63						
Ячейки 6 кВ	Внутри ячейки 6 кВ	2	ТОЛ	4	0,21	2,5

Из расчетов видно, что проектируемые провода соединяющие приборы учета и измерительные трансформаторы тока соответствуют для учета электрической энергии.

5.3. Расчет погрешности ИКУЭ

Погрешности из-за потери напряжения в линии присоединения счетчика к ТН используем по расчетам падения напряжения в измерительной цепи, см. таблицу 6.

Результаты расчетов погрешности измерительных каналов для диапазонов токов 1%, 5%, 20% и (100-120)% от I ном при различных значениях cos φ приведены в таблицах 10-11.

Таблица 8. Расчет погрешности ИКУЭ при cos φ = 1

№ группы	Ток ВН, % от I ном	ТТ			ТН			ΔU, %	ПУ (счетчик)				Погр-сть ИКУЭ	Допуст-я погр-сть	
		Кт	δI, %	θI, мин	К.т	δU, %	θU, мин		Кт	δсч, %	δсч.т, %	δсч. U, %			δсч. f, %
1 (6)	5	0,5	1,5	90	0,5	0,5	20	0,038	0,5	0,5	0,03	0,1	0,2	1,841	2,10
	20		0,75	45		0,5	20			0,5	0,03	0,1	0,2	1,161	1,60
	100-120		0,5	30		0,5	20			0,5	0,03	0,1	0,2	0,985	1,60

Таблица 9. Расчет погрешности ИКУЭ при cos φ = 0,5



№ группы	Ток ВН, % от Iном	ТТ			ТН			ΔU	ПУ (счетчик)					Погр-сть ИКУЭ	Допуст-я погр-сть
		Кт	$\delta I, \%$	$\theta I, \text{мин}$	К.т	$\delta U, \%$	$\theta U, \text{мин}$		дл, %	Кт	$\delta \text{сч}, \%$	$\delta \text{сч.t}, \%$	$\delta \text{сч. U}, \%$		
1 (6)	5	0,5	1,5	90	0,5	0,5	20	0,23	0,5	0,5	0,03	0,4	0,2	1,91	2,10
	20		0,75	45		0,5	20			0,5	0,03	0,4	0,2	1,24	1,60
	100-120		0,5	30		0,5	20			0,5	0,03	0,4	0,2	1,07	1,60



6. ПОРЯДОК ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЯ, ПОВЕРКИ КОМПОНЕНТОВ ИКУЭ

Порядок освидетельствования, поверки или замены компонентов ИКУЭ системы АСКУЭ производится Заказчиком в соответствии с Правилами освидетельствования измерительного комплекса учета электрической энергии, утвержденными приказом Министра энергетики и минеральных ресурсов Республики Казахстан от « 6 » июня 2007 года № 142 (далее «Правила»).

Освидетельствование ИКУЭ проводится с целью установления соответствия погрешности измерительного комплекса требованиям ПУЭ.

Освидетельствование измерительного комплекса осуществляют юридические лица, имеющие соответствующие лицензии РК и аккредитованные на право поверки средств измерений, входящих в состав ИКУЭ системы АСКУЭ Заказчика.

Средства измерений ИКУЭ должны отвечать требованиям ПУЭ и иметь Сертификат об утверждении типа (о признании утверждения типа), Сертификат о метрологической аттестации, действующие Сертификаты о поверке.

Работы по освидетельствованию измерительных комплексов или отдельные его компоненты осуществляет Заказчик на договорной основе.

Метрологическая служба Заказчика в соответствии с выданным свидетельством ИКУЭ навешивает пломбы (наклеивает лейблы) в соответствии с Правилами изготовления, хранения и применения клейм.

К применению (использованию) в составе системы АСКУЭ Заказчика допускаются ИКУЭ, освидетельствованные в полном соответствии с Правилами освидетельствования измерительного комплекса учета электрической энергии.



7. НОРМАТИВНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

При разработке рабочей документации использовалась следующая документация:

1. Закон РК об обеспечении единства измерений;
2. Правила устройства электроустановок Республики Казахстан;
3. Правила пользования электрической энергией;
4. СТ РК 2.30-2001. Порядок проведения метрологической аттестации средств измерений;
5. СТ РК 2.46-2002 Программное обеспечение средств измерений Общие положения. Порядок аттестации;
6. СТ РК 2.63-2003. Методики поверки средств измерений. Порядок разработки, утверждения и применения;
7. РД 34.09.101-94. Типовая инструкция по учету электроэнергии при ее производстве, передаче и распределении;
8. СТ РК 34.014-2002 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Термины и определения;
9. СТ РК 34.015-2002 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Техническое задание на создание АС.
10. СТ РК 2.6-2003 Программы испытаний для целей утверждения типа средств измерений. Основные требования;
11. Правила приемки автоматизированной системы коммерческого учета электроэнергии в промышленную эксплуатацию;
12. Правила освидетельствования измерительного комплекса учета электрической энергии;
13. СТ РК 2.121-2006 «ГСИ РК. Требования к методикам выполнения измерений электрической энергии»;
14. СТ РК 2.120-2006 «ГСИ РК. Требования к методикам выполнения измерений электрической мощности»;



Содержание

6.1. ОБЩИЕ ДАННЫЕ.....	2
6.1.1. Местоположение и характеристика строительного участка	2
6.1.2. Климатические условия строительства	2
6.1.3. Инженерно-геологические условия площадки строительства	2
6.1.4. Инженерно-строительные условия,	4
планировочные ограничения	4
6.1.5. Требования по сносу, переносу зданий и сооружений	4
6.2. ОСНОВНЫЕ ПЛАНИРОВОЧНЫЕ И КОНСТРУКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ.....	5
Насосная станция НС-1	5
Реконструкция тепловых сетей подключения к НС-1.....	7
6.3. Антикоррозионные мероприятия.	8
6.4. МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ	9
СЕЙСМОСТОЙКОСТИ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ.....	9



6.1. ОБЩИЕ ДАННЫЕ

6.1.1. Местоположение и характеристика строительного участка

Существующая насосная станция №1 (НС-1) на тепловых сетях АО «Алматинские тепловые сети» расположена на тепломагистрале М-1 и расположена в Восточном тепловом районе г.Алматы.

Площадка реконструируемой насосной станции НС-1 расположена в жилом квартале, . на участке ограниченном с севера ул.Айтеке би, с востока ул. Желтоксан, с юга ул. Казыбек би, с запада ул. Наурызбай батыра.

Реконструкции подлежит участок теплотрассы М-1

Более подробное описание характеристик района строительства приведено в разделе 1.

6.1.2. Климатические условия строительства

Краткие климатические характеристики района строительства представлены в таблице 6.1.

Таблица 6.1

Наименование показателя	Величина	Обоснование
Климатический подрайон	ШВ	СП РК 2.04-01-2017
Расчетные температуры наружного воздуха, °С:		
- наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92	-20,1	СП РК 2.04-01-2017
Нормативное значение веса снегового покрова (II район), кПа	1,2	НТП РК 01-01-3.1-2017
Нормативное значение ветрового давления (III район), кПа	0,39	НТП РК 01-01-4.1-2017
Сейсмичность, балл	9	СП РК 2.03-30-2017
Подрайон II-A-1		
Глубина промерзания грунта, м	1,26	Отчет по изысканиям

6.1.3. Инженерно-геологические условия площадки строительства

Согласно инженерно –геологическим изысканиям " Реконструкция насосной станции НС-1 и внешних инженерных сетей в городе Алматы. Для разработки документации на стадии рабочего проекта выполнены инженерно геологических изысканий в ноябре 2022 ТОО «ГЕОДАНТ».

ИГЭ-1 – Насыпной грунт: суглинок твердый коричневый, с включением гравия до 15% – 35г;

ИГЭ-2 – Суглинок твердый коричневого цвета с включением гравия до 15 - 20% – 35г;

ИГЭ-3 Гравийно-галечниковый грунт маловлажный с песчаным заполнителем, с включением валунов до 10% – бв;

--	--	--	--	--



N N И ГЭ	Наименование грунта	Удельный вес грунта кН/м ³			Удельное сцепление грунта кПа			Угол внутреннего трения грунта градус		
		норм	Уп	Уг	норм	Сп	Сг	норм	Фп	Фг
2	Суглинок твердый коричневого цвета с включением гравия до 15- 20%– 35г;	18,2	18,2	18,0	$\frac{26,0}{21,0}$ *	$\frac{26,0}{21,0}$ *	$\frac{17,3}{14,0}$ *	$\frac{23,0}{18,0}$ *	$\frac{23,0}{18,0}$ *	$\frac{20,0}{15,6}$ *
3	Гравийно- галечниковый грунт маловлажный с песчаным заполнителем, с включением валунов до 10% – бв;	19,5	19,5	19,3	-	-	-	$\frac{42}{40}$ *	$\frac{42}{40}$ *	$\frac{38,2}{36,3}$ *

Грунтовые воды в период изысканий (октябрь 2022г.) скважинами до 10,0м не вскрыты. Грунты незасолены (СТ РК 1413-2005т. Д-1, Д-2), по степени сульфатного агрессивного воздействия на бетонные и железобетонные конструкции - слабоагрессивные.

По степени хлоридного агрессивного воздействия к ж/б конструкциям - неагрессивные. Коррозионная агрессивность грунтов по отношению к свинцовой оболочке кабеля (по рН) - низкая.

Коррозионная агрессивность грунтов по отношению к алюминиевой оболочке кабеля (по хлор-ион) - высокая.

Коррозионная активность грунтов к углеродистой стали (по удельному сопротивлению грунта) - средняя.

Грунт по степени морозоопасности: суглинок твердый, гравийно-галечниковый грунт - слабопучинистые.

Суглинок твердый, полутвердый (ИГЭ-2) обладает просадочными свойствами.

Начальное просадочное давление 0,03МПа. Тип грунтовых условий по просадочности - I(первый).

По картам микрозонирования территории г.Алматы по инженерно-геологическим условиям участок изысканий относится к VIII-а-1.

Тип грунтовых условий площадки строительства по сейсмическим свойствам - IB (первый).

Район по СП РК 2.03-30-2017 расположен в сейсмической зоне с сейсмической опасностью -9 (девять) баллов по картам сейсмического зонирования ОСЗ-2475 и ОСЗ-22475. Пиковые ускорения (в долях g) для скальных грунтов: ОСЗ-1 475 (а gR(475) - 0,38, и ОСЗ-12475(aR(2475) - 0,73; Расчетное ускорение - 0,487 (согласно приложения



Е). Расчетное горизонтальное ускорение - $agh - 0,487$. Расчетное вертикальное ускорение - $agV - 0,438$.

Участок изысканий по картам сейсмического микроразделения СМЗ-2475 и СМЗ-22475 относится к участку П-А-1 с возможной силой землетрясения - 9 (девять). По карте сейсмического микроразделения СМЗ-1 design показатель сейсмической опасности площадки строительства в ускорениях $0,46g$.

Более подробные физико-механические и химические свойства грунтов, их нормативные и расчетные характеристики приведены в прилагаемых инженерно-геологическом паспорте площадки.

6.1.4. Инженерно-строительные условия, планировочные ограничения

В насосной станции НС-1 проектом предусматривается реконструкция внутренних помещений, фундаментов под оборудование и опорных конструкций под трубопроводы, установка кран-балки грузоподъемностью $6,3$ тс, реконструкция покрытия в помещениях насосного отделения, отделка внутренних и наружных поверхностей существующей насосной станции, реконструкция ограждения территории.

Учитывая сейсмические условия площадки строительства, выполнен поверочный расчет надземной части насосной станции. В связи с установкой под балками покрытия подвесной кран-балки грузоподъемностью $6,3$ тс, произведен расчет каркаса здания и выполнены мероприятия по облегчению конструкций покрытия. Проектом предусматривается демонтаж железобетонных плит покрытия (с общей массой постоянной нагрузки 350 кг/м²) с заменой их комплексными утепленными панелями (постоянная нагрузка от панелей 27 кг/м²).

В составе реконструкции тепловых сетей подключения к НС-1 проектом предусматривается реконструкция участка теплотрассы М-1 в районе насосной станции НС-1, которая включает демонтаж существующей и новую подземную прокладку трубопроводов 2Ду1000 в каналах ЛК 300x150x90 и ЛК 75x150x90. Ответвления от камеры ТК-1-16г трубопроводов Ду800 осуществляются в канале ЛК 75x180x120 и ЛК 75x180x90

В павильоне в осях 1-5 произведены демонтаж существующих и устройство новых фундаментов под оборудование. Для уменьшения нагрузки на стены павильона производим замену сборного железобетонного покрытия на комплексные утепленные кровельные панели типа «Сэндвич».

Проектом предусмотрено использование «Перечня нормативных правовых и нормативно-технических актов в сфере архитектуры, градостроительства и строительства, действующих на территории Республики Казахстан».

6.1.5. Требования по сносу, переносу зданий и сооружений

Настоящим проектом не предусматривается снос зданий и сооружений.

Предусматривается демонтаж существующего оборудования в здании насосной станции и демонтаж железобетонных плит покрытия насосной станции с заменой их на комплексные утепленные металлические панели типа «Сэндвич».

Предусматривается демонтаж существующих тепловых сетей в местах прокладки новых трубопроводов. На трассе М-1 в районе насосной станции НС-1. Также на трех камерах предусматривается замена сборных железобетонных перекрытий.



6.2. ОСНОВНЫЕ ПЛАНИРОВОЧНЫЕ И КОНСТРУКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ

При разработке строительной части принимались во внимание инженерно-геологические и другие природные условия площадки насосной станции НС-1 и реконструируемых тепловых сетей подключения к НС-1 и следующие основные положения:

- максимальное подчинение строительных решений функциональным технологическим требованиям;
- выбор строительных решений, позволяющий обеспечить нормативные сроки строительства и трудозатраты;
- применение проектов, содержащих современные инженерные решения;
- использование эффективных конструкций, изготавливаемых заводами Республики Казахстан;
- применение местных строительных материалов.

Насосная станция НС-1

1. Уровень ответственности здания - I.
2. Степень огнестойкости здания - II.
3. Класс конструктивной пожарной опасности – С0.
4. Категория производства по взрывопожарной и пожарной опасности – В1
5. Класс функциональной пожарной опасности – Ф5.1.
6. Производственные процессы в насосной станции относятся:
 - а) по степени пожарной опасности технологического процесса – к категории «В» (РНТП 01-94);
 - б) по зрительным условиям работы – к «VIII В» разряду (СП РК 2.04-104- 2012).

1. Здание насосной станции НС-1 состоит из двух зданий, сблокированных через антисейсмический шов по ряду "А". Машзал насосной имеет размеры 18,0х22,6 в осях. Помещение машзала оборудовано кран-балкой г/п 6,3т. Каркас - железобетонные колонны, шаг 5,4 и 5,9м. Покрытие выполнено из ребристых плит. Наружные стены из кирпичной кладки демотируются до фундаментов и устраивается стеновое ограждение из сэндвич-панелей по ГОСТ 32603-2021с минераловатным утеплителем на основе базальтового волокна толщиной 100мм (ρ=100кг/м³).

Цоколь - сплиттерные блоки шириной 190мм СТ РК 945-92 до отм.+0,900, утепленные минераловатным утеплителем на основе базальтового волокна (ρ=113-125кг/м³), с отделкой снаружи керамогранитной плиткой.

Помещение насосной - отапливаемое, одноэтажное, с постоянным обслуживающим персоналом. Отметка прямка -2,300м. Отметка низа фермы покрытия +6,000.

2. В осях "5-7" между рядами "А" и "Г" существующего здания насосной размещаются электротехнические помещения на отм.0,000, на 2-ом этаже



на отм.+4,300 размещаются комнаты ИТР. Существующие наружные стены из кирпича толщиной 380мм усилены торкрет-штукатуркой толщиной 40мм. Отделка фасадной стороны кирпичных стен выполнена из цементно-песчаной штукатурки марки М150 толщиной 20мм по утеплителю из минераловатных плит на основе базальтового волокна (НГ) толщиной 100мм ($\rho=145\text{кг/м}^3$).

Цоколь до отм.+0,900 облицован керамогранитной плиткой.

Перекрытие на отм.+4,300 - монолитная ж/б плита.

Покрытие выполнено из пустотных ж/б плит. Отм.н. плит покрытия +4,000.

3. По ряду "А" к существующему зданию насосной пристраивается здание с бытовыми помещениями (гардеробные, душевые, санузлы, комната приема пищи), слесарными цехами, боксами на 2 единицы спецтехники.

Наружные стены выполнены из сэндвич-панелей с минераловатным утеплителем на основе базальтового волокна толщиной 150мм. В бытовых и административных помещениях внутренняя сторона сэндвич-панелей облицована гипсокартонными листами.

Цоколь - монолитный железобетон шириной 300мм до отм.+0,900, утепленный плитами из минеральной ваты на основе базальтового волокна (НГ) толщиной 150мм ($\rho=145\text{кг/м}^3$), с отделкой снаружи керамогранитной плиткой.

Здание двухэтажное. Отметка чистого пола 1-го этажа - 0,000. Отметка чистого пола

2-го этажа +4,300. Здание - отапливаемое, с постоянным обслуживающим персоналом. Отметка низа железобетонной плиты 1 этажа - покрытия +4,000.

Отметка низа плиты покрытия +7,500. Поверх плиты уложен утеплитель из минераловатных плит толщиной 200мм, и устроена цементно-песчаная стяжка толщиной 30мм.

4. На крыше здания устроен холодный чердак. Покрытие кровли выполнено из профлиста по стальным прогонам. Кровля - двускатная, уклон 10%. Водосток наружный неорганизованный. Наружные стены чердачного пространства из профлиста. Из лестничной клетки по ряду "А" устроен выход на чердак по вертикальной лестнице. Чердачное пространство обеспечено сквозным проходом размерами не менее 1,6 (h) на 1,2м.

5. Перегородки выполнены из :

- пеноблоков толщиной 200мм. Сейсмостойкость стен повышена созданием комплексной конструкции путем включения в состав кладки монолитных вертикальных и горизонтальных железобетонных элементов с шагом 2,0м.

- гипсокартонные перегородки толщиной 150мм (противопожарные) и 125мм на металлическом каркасе.

Конструкция - одинарный металлический каркас, обшитый двумя слоями ГКЛ. Звукоизолирующий материал - минераловатные плиты ($\rho=40\text{кг/м}^3$).

6. В бытовых помещениях устроен подвесной потолок из гипсокартона.

В административных помещениях и коридорах устроен подвесной потолок типа "Армстронг".

7. Двери наружные: металлические по ГОСТ 31173-2003.

Двери внутренние: противопожарные по ГОСТ Р 57327-2016
стальные по ГОСТ 31173-2003 .



Двери бытовых помещений: деревянные по ГОСТ 6629-88.
Ворота : стальные по ГОСТ 31173-2003
из сэндвич-панелей по серии 1.435.9-1 вып.0.

8. Окна - металлопластиковые по ГОСТ 30674-99.

9. Полы

- в помещении машзала - бетонные с обеспыливанием;
- в электротехнических помещениях бетонные с перекрытием каналов стальными щитами;
- в боксах для самосвала и манипулятора - бетонные;
- в душевых, комнате уборочного инвентаря - керамическая плитка;
- в коридорах, гардеробных - керамогранитная плитка;
- в комнате приема пищи, кабинетах ИТР, комнате для переговоров - линолеум.

10. Эвакуация из здания предусмотрена через лестничную клетку 1 типа по ряду "А", а так же через открытую наружную лестницу 3 типа по ряду "Г".

11. Вокруг здания устроена отмостка из бетона марки С12/15 (В15) шириной 1,0м. Существующую отмостку – демонтировать.

12. Отделка стен из пеноблоков выполнена штукатуркой с окраской вододисперсионной краской.

Отделка стен из гипсокартона - окраска вододисперсионной краской.

Сэндвич-панели с внутренней стороны административных и бытовых помещений облицованы гипсокартоном по серии РК 1.073.9-2.00, вып. 1.

13. Фундаменты пристраиваемой части монолитные стаканного типа

14, Каркас здания металлический - рамный

Реконструкция тепловых сетей подключения к НС-1

Уровень ответственности сооружений – I.

Проектом предусматривается подземная прокладка теплотрассы из трубопроводов 2Ду1000 в каналах ЛК 300x150x90 и ЛК 75x150x90. Ответвления от камеры ТК-1-16г трубопроводов Ду800 осуществляются в канале ЛК 75x180x120 и ЛК 75x180x90 из лотков по серии 3.006.1-8.

Камеры железобетонные монолитные, перекрытия камер запроектированы из сборных железобетонных плит и балок перекрытий по серии 3.006.1-8.

Для опирания скользящих опор трубопроводов в каналах предусмотрены железобетонные опорные подушки по серии 3.006.1-8.

Дренажные колодцы выполнены из сборных железобетонных элементов по серии 3.900.1-14.

Выборку грунта под каналы и камеры выполнить на 0,1 м ниже проектной отметки подошвы и на 0,5 м шире габаритов конструкций в каждую сторону. При наличии в основании каналов слабых насыпных грунтов, необходимо произвести их полную замену на несжимаемый грунт.

Под днищами камер выполнить подбетонку толщиной 100 мм из бетона С8/10

Нижние лотки подземных каналов укладывать по слою песчаной подготовки толщиной 100 мм.



Стыки нижних лотков усилить плоскими железобетонными подкладками марки ПП по серии 3.006.1-2.87.

Все сборные железобетонные подземные конструкции монтировать по слою цементного раствора марки 100.

В подземных каналах, не более чем через 50 м, в местах примыкания каналов к камерам, необходимо устроить деформационные швы.

Швы между лотками заполнить цементным раствором марки 100. В местах деформационных швов стыки элементов заполнить битумом.

Швы между сборными железобетонными элементами подземных конструкций тщательно зачеканить цементным раствором марки 100.

Для электродуговой сварки стальных соединительных элементов применять электроды типа Э-42А по ГОСТ 9467-75.

Обратную засыпку грунта в пазухи и над перекрытиями подземных конструкций выполнить местным малосжимаемым грунтом (галечник с песчаным заполнителем), равномерными слоями толщиной 20÷30 см, одновременно с обеих сторон, с уплотнением в соответствии с требованиями СНиП 3.02.01-87 "Земляные сооружения, основания и фундаменты".

6.3. Антикоррозионные мероприятия.

Антикоррозионные мероприятия предусматривают устройство защитных покрытий с учетом вида и степени агрессивности среды в условиях эксплуатации, с применением прогрессивных методов защиты.

Все подземные, бетонные и железобетонные монолитные и сборные элементы и конструкции, выполняемые в построечных условиях и заводского изготовления, выполняются из бетона, с маркой по водонепроницаемости W₆, на сульфатостойком цементе по ГОСТ 22266-2013.

Согласно указаниям СП РК 2.01-102-2014, для защиты от капиллярной влаги, все наружные поверхности ж.б. конструкций, соприкасающихся с грунтом, подлежат гидроизоляции из мастики битумной холодной в 2 слоя, общей толщиной 3 мм. По верху перекрытия каналов подземных предусматривается оклеечная гидроизоляция.

Наружные поверхности стальных элементов конструкций каркаса производственных зданий, технологических трубопроводов предусматривают обязательную защиту от коррозии, коррозионностойкими окрасочными составами, согласно СП РК 2.01-101-2013; СП РК 2.01-102-2014.

Защиту поверхности строительных конструкций, изготавливаемых на заводе, следует осуществлять в заводских условиях.

Защита конструкций от коррозии достигается с помощью устойчивых к коррозии материалов в сочетании с защитными покрытиями. Эти меры основаны на таких условиях, как тип конструкции, степень агрессивности окружающей среды, условия строительства и условия эксплуатации.

Средства для защиты от коррозии стальных несущих конструкций и ограждений соответствуют таблице И.1 приложения И СП РК 2.01-101-2013. Степень очистки поверхности стальных конструкций перед нанесением защитных покрытий должны соответствовать требованиям таблицы И.6 приложения И СП РК 2.01-101-2013.



6.4. МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ СЕЙСМОСТОЙКОСТИ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

В связи с тем, что расчетная сейсмичность площадки строительства принята 9 баллов, в рабочем проекте предусмотрены следующие мероприятия по обеспечению сейсмостойкости зданий и сооружений в соответствии со СП РК 2.03-30-2017:

- применены материалы, конструкции и конструктивные схемы, обеспечивающие наименьшие значения сейсмических нагрузок;
- стыковые соединения конструкций обеспечивают надежную передачу усилий и совместную работу несущих конструкций во время землетрясения;
- предусмотрены конструктивные мероприятия, обеспечивающие устойчивость и геометрическую неизменяемость зданий и сооружений при развитии в конструкциях и их соединениях пластических деформаций, а так же исключают возможность хрупкого разрушения конструкций;
- по верху цоколя из сплиттерных блоков в существующей части насосной в рядах А-Г, оси 1-6 выполнен антисейсмический пояс из монолитного железобетона с непрерывным армированием;
- перегородки из пеноблоков пристраиваемой части и гипсокартонные перегородки имеют пространственный металлический каркас;
- обрамление проемов внутренних перегородок из пеноблоков и гипсокартонных перегородок - металлическое



Раздел 7. ИНЖЕНЕРНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ. СЕТИ И СИСТЕМЫ

Содержание

7.1.	ВНУТРЕННИЕ СЕТИ ВОДОСНАБЖЕНИЯ И КАНАЛИЗАЦИИ..	9-2
7.2	ОТОПЛЕНИЕ, ВЕНТИЛЯЦИЯ И КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ.....	9-11
7.3.	СВЯЗЬ И СИГНАЛИЗАЦИЯ.....	9-16
7.4.	АВТОМАТИЧЕСКАЯ ПОЖАРНАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ.....	9-14
7.5.	АВТОМАТИЧЕСКАЯ ОХРАННАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ	9-16
7.6.	СИСТЕМА ОХРАННОГО ВИДЕОНАБЛЮДЕНИЯ	9-17



7.1. ВНУТРЕННИЕ СЕТИ ВОДОСНАБЖЕНИЯ И КАНАЛИЗАЦИИ

Рабочая документация на внутренние системы водопровода и канализации здания объекта «Реконструкция насосной станции НС-1 и внешних инженерных сетей в г. Алматы» выполнен на основании технического задания на проектирование, архитектурно - строительных чертежей, технических условий № 1134 от 27.04.2023г и в соответствии с требованиями нормативных документов, действующих на территории Республики Казахстан:

- СН РК 4.01-01-2011, СП РК 4.01-101-2012 "Внутренний водопровод и канализация зданий и сооружений";
- СН РК 3.02-28-2011, СП РК 3.02-128-2012 "Сооружения промышленных предприятий";
- СП РК 4.01.102-2013, СН РК 4.01.02-2011 "Внутренние санитарно-технические системы";
- Технического регламента "Общие требования к пожарной безопасности" от 23 июня 2017года и других нормативных-технических документов, действующих на территории Республики Казахстан.

Сейсмическая зона 9 баллов.

Грунтовые воды в период проведения инженерно-геологических изысканий, выработками до 10м не вскрыты.

Максимальная глубина проникновения нулевой изотермы в грунт составляет 1,36 м.

Тип грунтовых условий площадки по просадочности - первый.

Относительной отметке 0,000 соответствует абсолютная отметка 790,31

Строительный объем здания составляет 9763,8 м³

Уровень ответственности здания - I.

Степень огнестойкости - II.

Категория производства по взрывной, взрывопожарной и пожарной опасности - "В1".

Класс функциональной пожарной опасности - Ф5.1

В насосной станции запроектированы следующие системы:

- Водопровод противопожарный;
- Водопровод хоз-питьевой;
- Горячее водоснабжение;
- Циркуляционный трубопровод
- Канализация бытовая.

Расчетные расходы по водоснабжению канализации для зданий объекта приведены в таблице 1 "Основные показатели водопотребления и водоотведения".



Основные показатели водопотребления и водоотведения

Таблица 1

№ пп	Наименование системы	Потребный напор на вво- де МПа (м.в.ст.)	Максимальный расход			Примечание
			Суточный м ³ /сут	Часовой м ³ /час	Расчет- ный л/сек	
Насосная станция НС-1						
	Противопожарный водопровод					
1	Пожарные краны	0,18 (18)	88,56	29,52	8,2	2 струи по 4,1 л/с
2	Хоз-питьевой водопро- вод	0,14(14)	4,88	2,73	2,56	
3	Холодной	0,14(14)	2,65	1,46	1,34	
4	Горячей		2,23	1,27	1,22	
5	Бытовая канализация		4,88	2,73	2,56	2,56+1,6=4,1 6

Сеть противопожарного водопровода.

Система внутреннего противопожарного водопровода предназначена для пожаротушения пожарными кранами.

Сеть внутреннего противопожарного водопровода насосной станции подключается к внутренней сети хоз-питьевого водопровода.

Гарантируемый напор составляет 20 м

Требуемый напор на вводе в здание для сети внутреннего противопожарного водопровода 18 м

Согласно таблице 2 СП РК 4.01-101-2012 предусматривается установка пожарных кранов из расчета орошения каждой точки двумя пожарными струями воды производительностью 4,1л/с. Общий расход воды на внутреннее пожаротушение составит 8,2 л/с.

Пожарные краны приняты Ду 65мм (так как расход пожарной струи более 4 л/с согласно п.4.2.11 СП РК 4.01-101-2012) с рукавом L=20 м и диаметром sprыска наконечника пожарного ствола - 19 мм. Пожарные краны устанавливаются на высоте +1,350м от пола.

Согласно СП РК 3.03-105-2014 п.п 4.4.1.1 система пожаротушения не предусматривается в помещении "Бокс гаражный на 2 автомашины" т.к. имеется непосредственный выезд наружу из каждого бокса.

Согласно СНиП РК 4.01-02-2009 п.5.2.6, 5.2.7 и Технического регламента "Общие требования пожарной безопасности" Приложение 5, расход воды на наружное пожаротушение составляет 15 л/с.

На сети предусматривается установка электрозадвижки, положение закрыто, открытие электрозадвижки предусмотрено от кнопок, установленных у пожарных кранов, и от датчиков пожарной сигнализации.



Проектируемая сеть противопожарного водопровода принята из стальных электросварных труб по ГОСТ 10704-91.

Сеть хозяйственно-питьевого водоснабжения

Источником питания внутреннего хозяйственно-питьевого водопровода служит наружная сеть хозяйственно-питьевого водопровода площадки.

Ввод в здание предусмотрен из стальных электросварных труб Ду 108х4,0 по ГОСТ 10704-91.

На вводе установлен водомерный узел с счетчиком холодной воды со штуцером и радио модулем Ду 32, установленном под лестничной клеткой на отм.0,000. Счетчик стандартно подготовлен для установки модулей дистанционной передачи показаний.

Сеть внутреннего хозяйственно-питьевого водопровода служит для подачи воды на хоз-питьевые нужды потребителей и полива зеленых насаждений, усовершенствованных покрытий. Сеть водопровода тупиковая.

Трубы прокладываются под потолком, по стенам и колонам здания. Уклон трубопровода предусмотрен в сторону опорожнения сети. Трубопровод хозяйственно-питьевого водопровода выполнен из стальных водогазопроводных труб Ду 50-15мм по ГОСТ 3262-75*.

Все стояки и магистрали водоснабжения изолируются гибкой трубчатой изоляцией марки K-Flex толщиной 13 мм.

Сеть горячего водоснабжения (циркуляция)

Система горячего и циркуляционного водоснабжения запроектирована от теплового пункта, расположенного в помещении теплового пункта (см. раздел ОВ). Магистральные сети, стояки горячего и циркуляционного водоснабжения, запроектированы из стальных водогазопроводных оцинкованных труб по ГОСТ 3262-75*. Сети горячего водоснабжения прокладываются под потолком первого этажа, коридора. Система внутреннего горячего водоснабжения тупиковая. Все стояки и магистрали водоснабжения изолируются гибкой трубчатой изоляцией марки K-Flex толщиной 13 мм. Сеть выполняется из стальных водогазопроводных оцинкованных труб по ГОСТ 3262-75*.

Сеть бытовой канализации

Система бытовой канализации включает в себя отвод сточных вод от санитарно-технических приборов. Сеть самотечная, выполняется из канализационных полипропиленовых труб по ГОСТ 32414-2013, раструбного соединения с резиновыми уплотнительными кольцами в помещениях, а канализационные трубы, прокладываемые вне помещений сан. узлов и ниже отм. 0,000 из чугунных канализационных труб по ГОСТ 6942-98.

Вентиляция системы бытовой канализации предусмотрена через стояк, выводимый выше кровли. На сетях внутренней канализации предусматривается установка ревизий и прочисток.

Сброс сточных вод от здания осуществляется в наружную сеть хозяйственно-бытовой канализации площадки.



7.2. ОТОПЛЕНИЕ, ВЕНТИЛЯЦИЯ И КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ

7.2.1. Исходные данные

Раздел выполнен на основании технического задания по рабочему проекту «Реконструкция насосной станции НС-1 и внешних инженерных сетей в городе Алматы», технологических решений и с учетом следующих казахстанских нормативных документов:

- СП РК 2.04-01-2017* - «Строительная климатология»
- СП РК 4.02-101-2012 - «Отопление, вентиляция и кондиционирование»
- СН РК 4.02-01-2011 - «Отопление, вентиляция и кондиционирование»
- СН РК 3.02 – 108-2013 – “ Административные и бытовые здания.”
- СН РК 3.02 – 08-2013 – “ Административные и бытовые здания.”
- СП РК 4.02-108-2014 - “Проектирование тепловых пунктов”
- СП РК 3.03-105-2014* - ‘Стоянки автомобилей’
- МСН 4.02-03-2004 - “Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов”

Расчетные параметры наружного воздуха для проектирования:

Для холодного периода года:

- для системы отопления, вентиляции - (минус) 20,1°С
- относительная влажность - 75%
- средняя температура за отопительный период – (минус) 0,4°С
- продолжительность отопительного периода – 164 суток

Для теплого периода года:

- для системы вентиляции - +28,2°С
- для систем кондиционирования - +30,8°С
- относительная влажность - 36%

Расчетные параметры внутреннего воздуха приняты в соответствии с ГОСТ 30494-96 и по заданию смежных отделов.

1. Проектные решения

В качестве источника теплоснабжения систем отопления и вентиляции здания принята тепловая энергия сетевой воды магистральных трубопроводов на вводе в насосную станцию НС-1. Проектный температурный график отпуска тепла в точках подключения потребителю - 136/70°С. Давление на подающем и обратном трубопроводах в точках подключения соответственно равно $P_p = 0,5-0,7$ МПа, $P_o = 0,1-0,12$ МПа. Схема теплоснабжения запроектирована по зависимой схеме присоединения систем отопления и вентиляции, система ГВС -открытая. Помещение теплового пункта совмещено с венткамерой.

Тепловой пункт разработан фирмой “Данфосс” и представляет собой собранное на раме технологическое оборудование в комплекте с приборами и устройствами контроля, автоматического регулирования и управления и состоит из таких отдельных узлов в блочном исполнении, как:

- узел ввода;
- узел вентиляции;
- узел отопления;
- узел ГВС.



Проектом также предусмотрено регулирование отпуска тепла на отопление и вентиляцию в зависимости от температуры наружного воздуха по температурному графику тепловых сетей с помощью автоматизированного устройства (датчика наружной температуры, электронного регулятора температуры, регулирующих клапанов и т.д), позволяющее уменьшать либо увеличивать подачу тепла в зависимости от температуры наружного воздуха. В узле ввода запроектирован коммерческий узел учета отпуска тепла с установкой ультразвукового теплосчетчика. Регулирование температуры для систем вентиляции, отопления и ГВС осуществляется с помощью узлов смешения. В системах отопления и теплоснабжения приточных установок теплоноситель – вода с параметрами $T=90-70\text{ }^{\circ}\text{C}$, $P=5,0-1,5\text{ кгс/см}^2$. Температура подачи воды в систему ГВС -60°C . Расчетное распределение теплоносителя по системам регулируется с помощью регуляторов перепада давления, которые служат для качественного регулирования графика температур в узлах смешения. Для обеспечения циркуляции горячей воды в схеме применен балансировочный клапан.

Трубопроводы теплоснабжения от точек подключения до и внутри теплового пункта выполнены из труб стальных электросварных по ГОСТ 10705-80 в фольгированной трубчатой теплоизоляции из вспененного каучука. Прокладка труб – отдельно и совместно с трубопроводом ВК под площадками обслуживания. В пределах помещения теплового пункта тепловая изоляция трубопроводов предусматривается из материалов, обеспечивающих не более 35°C на поверхности теплоизоляционной конструкции. Установка стальной регулирующей и запорной арматуры, контрольно-измерительных приборов запроектирована в соответствии с СП РК 4.02-101-2012. Для стока воды в помещении теплового пункта запроектирован трап. Разводка систем отопления запроектирована из стальных водогазопроводных труб по ГОСТ 3262-75*, которые изолируются трубчатой тепловой изоляцией из вспененного каучука в помещении теплового пункта, в пространстве подшивного потолка и лестничной клетки. В местах пересечения перекрытий, внутренних стен и перегородок следует прокладывать в гильзах из негорючих материалов. Способ прокладки труб – открытый и в пространстве подшивного потолка с уклоном не менее 0,002. Удаление воздуха из систем отопления предусмотрено в верхних точках.

В соответствии с техническими требованиями для отопления помещений различного назначения запроектированы как электронагревательные приборы, так и биметаллические радиаторы, регистры из гладких труб.

В здании предусматривается приточно-вытяжная вентиляция с механическим и естественным побуждением.

Необходимый воздухообмен в помещениях предусматривается из расчета баланса теплоступлений, теплотеря для ассимиляции тепла и по кратности.

Для предотвращения проникания в помещения продуктов горения во время пожара на воздуховодах запроектированы огнезадерживающие клапаны. Места прохода транзитных воздуховодов через стены, перекрытия зданий принято уплотнять негорючими материалами, обеспечивающими нормируемый предел огнестойкости. Все воздуховоды запроектированы из оцинкованной стали по ГОСТ 14918-20-20.

Воздуховоды вытяжных систем, прокладываемые в пространстве чердачного перекрытия, теплоизолируются.



Расход тепла приведен в таблице 1.1
Таблица 1.1

№ по ген. плану	Наименование потребителя	Расчетный тепловой поток, кВт			
		Отопление	Вентиляция	Гор, водоснабжение	Всего
-	Насосная станция НС-1	17,8 19,0*	38,65 1,18*+225**	88,39	144840 20180*+225*
Итого:		17,8 19,0*	38,65 1,18*+240**	88,39	*

- - Электронагрев; ** периодический нагрев.

Отопление

Расчетные параметры внутреннего воздуха для проектирования приняты в соответствии с действующими нормами правилами:

- офисные помещения - $T=18^{\circ}\text{C}$;
- коридоры, лестничные клетки, техпомещения - $T=16^{\circ}\text{C}$;
- санузлы, тепловой пункт, совмещенный с венткамерой - $T=16^{\circ}\text{C}$;
- бокс гаражный на 2 автомашины, маш.зал - $T=+5^{\circ}\text{C}$;
- электорощитовая $+5^{\circ}\text{C}$, электропомещения - $+10^{\circ}\text{C}$;
- операторная - $+18\div 25^{\circ}\text{C}$;
- гардеробные при душевых - $+23\div 25^{\circ}\text{C}$;
- слесарный цех - $+18^{\circ}\text{C}$.

В помещениях, где запроектировано водяное отопление, принята двухтрубная система. В качестве нагревательных приборов в зависимости от назначения помещения используются биметаллические радиаторы, регистры из стальных гладких труб по ГОСТ 10704-91. В машинном зале и помещении операторной отопление не предусматривается из-за преобладающего над теплопотерями количества теплоизбытков. В электропомещениях, а также в помещениях, расположенных над ними в качестве нагревательных приборов приняты электроконвекторы ЭВУБ с регулируемой теплоотдачей. Дежурное отопление предусмотрено только в электропомещениях.

Приборы водяного отопления(регистры) и трубопроводы окрашиваются масляной краской по ГОСТ 30884-2003 за два раза по грунтовке ГФ-021 по ГОСТ 25129-2020.



Вентиляция

В здании насосной станции предусматривается приточно-вытяжная вентиляция с механическим и естественным побуждением. Забор воздуха для приточных систем П5 и П6 принят с высоты – 3-х метров.

Гардеробные при душевых относятся к категории 1в и в них принят 5-ти кратный воздухообмен. Подаваемый в гардеробные зимой воздух от П6 догревается в канальных электронагревателях с +18°C до +23°C.

Удаляемый воздух из санузлов, технических помещений и кладовых компенсируется его подачей в коридоры.

Во всех помещениях административного назначения (кроме №22 на 2-м этаже) предусматривается естественная вентиляция. В помещении №22 запроектирована приточно-вытяжная вентиляция системами П6 и В6. Расход воздуха взят из расчета 30 м³/час на человека. Для поддержания комфортных температур в вышеуказанных помещениях устанавливаются сплит системы.

Вентиляция в машинном зале представлена приточно-вытяжными системами П1÷П4 и В1÷В4. Для притока используются осевые стеновые вентиляторы с обратным клапаном, производительность которых рассчитана на ассимиляцию тепlopоступлений от оборудования и трубопроводов. Для удаления воздуха из помещения приняты крышные вентиляторы В1÷В4. Работа вышеуказанных систем заблокирована между собой и датчиками температуры, установленных в рабочей зоне насосов. Системы отключаются при сигнале о пожаре. Включение и отключение систем - автоматическое и ручное.

В помещении гаражного бокса запроектирована отдельная общеобменная вентиляция с механическим побуждением. Количество приточного воздуха рассчитано на ассимиляцию вредных газовыделений (СО) и составляет К= 2,75 крат. Подача воздуха осуществляется системой П5 вдоль проезда, удаление системой В5– из верхней и нижней зон поровну с помощью канального вентилятора. Раздача и удаление воздуха - регулируемые решетки. При пересечении приточным воздуховодом противопожарных перегородок предусматривается установка огнезадерживающего клапана, нормальное положение клапана- открытое.

В этом же помещении запроектирована противодымная защита – ВДу1, состоящая из клапана дымоудаления и крышного вентилятора дымоудаления с обратным клапаном. Нормальное положение клапанов – закрытое. Расход дыма определен по периметру очага пожара (возгорание одного автомобиля). Воздуховод дымоудаления прокладывается в шахте с пределом огнестойкости 2,5 часа. Работа ВДу1 заблокирована с датчиками дыма: при задымлении открывается клапан и одновременно включается вентилятор дымоудаления, при этом общеобменная вентиляция отключается, ее работа заблокирована с сигналом о пожаре.

Воздуховоды приточно- вытяжной вентиляции запроектированы из оцинкованной стали по ГОСТ 14918-2020 класса "Н", воздуховод ВДу1 выполнен оцинкованной стали по ГОСТ 14918-2020 класса "П". Толщина стали выбрана в соответствии с требованиями СП РК 4.02-101-2012.

В помещении операторной запроектирована общеобменная вентиляция, рассчитанная на ассимиляцию тепlopизбытков от оборудования. Подача воздуха осуществляется от системы П6 и кратность воздухообмена составляет 2 крат. Удаление – с помощью канального вентилятора В6, располагаемого в чердачном перекрытии. Так как помещение без естественного проветривания и с постоянным пребыванием людей,



то системы П6 и В6 комплектуются резервными вентиляторами. Раздача и удаление воздуха - регулируемые решетки. При пересечении воздуховодами противопожарных перегородок предусматривается установка огнезадерживающих клапанов.

Воздуховоды приточно-вытяжной вентиляции запроектированы из оцинкованной стали по ГОСТ 14918-20-20 класса "Н". Толщина стали выбрана в соответствии с требованиями СП РК 4.02-101-2012. Воздуховоды системы В6, прокладываемые в чердачном пространстве – теплоизолируются.

Для поддержания требуемых температур в помещении для летнего периода времени проектом предусмотрена установка сплит-системы.

В помещении теплового пункта с венткамерой запроектирован 2-х кратный приток воздуха, подаваемый от П6. Воздуховоды приняты из оцинкованной стали по ГОСТ 14918-20-20 класса "Н". Толщина стали выбрана в соответствии с требованиями СП РК 4.02-101-2012. Раздача воздуха - регулируемые решетки.

В слесарных цехах №1 и №2 предусматривается вентиляция с естественным побуждением в размере один крат за счёт разности давлений внутреннего и наружного воздуха и действий ветра через не плотности ограждающих конструкций, а также при через открываемые окна. В нижней части дверей смежных помещений складов №1 и №2 запроектированы переточные решетки.

В помещении электроцитовой предусмотрена приточно-вытяжная вентиляция в объеме К=1 крат от систем П6 и В6. Воздуховоды приточно-вытяжной вентиляции запроектированы из оцинкованной стали по ГОСТ 14918-20-20 класса "Н". Толщина стали выбрана в соответствии с требованиями СП РК 4.02-101-2012. Раздача и удаление воздуха - регулируемые решетки. При пересечении воздуховодами противопожарных перегородок предусматривается установка огнезадерживающих клапанов.

РУ-0,4кВ, РУ-6кВ

В электропомещениях организован 2-х кратный воздухообмен с естественным побуждением через встроенные решетки в стеновые ограждения и ворота. Решетки, установленные в нижней части ворот, оборудуются утепленными шиберами.

Для поддержания требуемых параметров внутреннего воздуха в летний период проектом предусматривается установка сплит систем со 100%-м резервированием и работающих в режиме по 12 часов попеременно.

ЧРП-6,0 кВ(ном.4) и ЧРП-6,0кВ(ном.5).

В помещениях ЧРП предусматривается приточно-вытяжная вентиляция с механическим побуждением. Работа систем П7-П9, ВЕ1-ВЕ6 предусматривается круглогодичной. В летний период работа приточных систем осуществляется всеми приточными и вытяжными системами без работающих воздухонагревателей.

В зимний период включение воздухонагревателей систем П7, П8, П9, П10 и открытие(закрытие) клапанов вытяжных систем ВЕ1-ВЕ6 осуществляется по сигналу от температурных датчиков, расположенных в рабочей зоне оборудования. При этом в помещениях работает лишь одна из приточных систем, вторая находится в резерве. Электронагрев подающего воздуха – периодический, при достижении температуры в рабо-



чей зоне менее +10°C открываются клапаны вытяжных систем и к поступающему в помещение теплomu воздуху от оборудования подмешивается нагретый до +5°C наружный воздух от одной из двух приточных систем.

Приточное оборудование резервируется вентиляторными секциями.

Проектом предусматривается отключение всех систем при пожаре.

Воздуховоды приточно-вытяжной вентиляции запроектированы из оцинкованной стали по ГОСТ 14918-20-20 класса "Н". Толщина стали выбрана в соответствии с требованиями СП РК 4.02-101-2012.

Раздача и удаление воздуха - регулируемые решетками.

1. Мероприятия по снижению шума

Для достижения нормируемых уровней шума, создаваемого работающим оборудованием систем отопления и вентиляции, предусмотрены следующие мероприятия:

- Применение оборудования с пониженным уровнем шума;
- Установка глушителя;
- Размещение оборудования в отдельных выгороженных помещениях со звукопоглощающими ограждающими конструкциями

2. Автоматизация систем теплоснабжения и вентиляции

Для обеспечения требуемых условий воздушной среды в помещениях, повышения надежности работы систем, экономии тепла, электроэнергии предусматриваются следующие мероприятия:

1. Поддержание заданных параметров воздушной среды, теплоносителя и холодоносителя в зависимости от нагрузки и местных климатических условий;
2. Защита воздухонагревателей от замораживания;
3. Местное и дистанционное управление вентиляционными системами;
4. Блокировка вентиляционного оборудования:
 - а) между элементами самой вентсистемы;
 - б) с системами противопожарной защиты: отключение систем вентиляции при пожаре автоматическое и ручное.

7.3. СВЯЗЬ И СИГНАЛИЗАЦИЯ

1. Локально-вычислительная сеть

Для обеспечения функционирования систем связи, систем автоматизации насосной выполняется построение локально-вычислительной сети объекта.

На данном объекте выполняется построение двухуровневой локально-вычислительной сети, с объединением уровня ядра и агрегации в одном устройстве, а также использования межсетевого экрана..

Интеграция функций межсетевого экрана USG6530E, VPN, защиты от вторжений, антивирусной защиты. Предотвращение утечки данных, управление полосой пропускания, защита от DDoS-атак, фильтрация URL-адресов и функция защиты от спама. Глобальное представление системы для настройки конфигураций и интегрированное управление политиками.

В качестве коммутаторов уровня ядра/распределения предусматривается управляемый коммутатор S5735-L48P4XE-A-V2 оснащенный 48 портами 10/100/1000BASE-

Т, 4 портами 10GBASE-R (SFP+)/1000BASE-X (SFP), 2 стекowych порта и с возможностью питания абонентских устройств по протоколу PoE. Проектируемые коммутаторы устанавливаются в телекоммуникационном шкафу 24U в помещении Операторная комната ДМНУ (пом. 6).

К коммутатору выполняется подключение абонентского оборудования, поддерживающего протокол IP, а именно: персональных компьютеров, IP-телефонов.

Телефония объекта выполняется на базе аппаратной IP-АТС SMG-200С рассчитанной на подключения до 200 абонентов, с возможностью ведения до 50 одновременных разговоров, имеющую до 16 портов FXS/FXO. Записи разговоров и CDR-файлы хранятся на SD-карте либо USB-накопителе. Также предусмотрена возможность автоматической выгрузки файлов на FTP-сервер.

В качестве телефонных аппаратов предусматриваются IP-телефоны VP-20P с питанием по технологии PoE, с возможностью подключения гарнитуры, с цветным ЖК-дисплеем, с 1Gbit Ethernet-портом.

Электропитание оборудования выполняется от стоечного ИБП мощностью 3000ВА с внешними батарейными модулями для возможности резервирования питания в течение 1,5 часов.

Заземление оборудования подключаемого к сети питания переменного тока 220В предусматривается по системе заземления TN-S.

Для заземления корпуса телекоммуникационного шкафа, а также металлических кабельных лотков выполняется подключения, данных устройств, к внутренней шине заземления (помещение 6) отрезками силового провода ПВ 1х6..

2. Структурированная кабельная сеть

Для размещения "активного" и "пассивного" оборудования связи предусматриваются 19" телекоммуникационные шкафы 600x800мм высотой 25U.

Подключение абонентского оборудования к оборудованию локально-вычислительной сети выполняется через структурированную кабельную сеть СКС.

В качестве кабелей горизонтальной подсистемы СКС предусматривается использование кабелей "витая пара" типа UTP.

Подсистема рабочего места выполняется с применением 2-х портовых настенных информационных розеток RJ45 (1 розетка на рабочее место). Административная подсистема строится с использованием 48-портовых кроссовых панелей (патч-панели) RJ45 и коммутационных шнуров (патч-кордов).

Все компоненты СКС предусмотрены категории 5е.

Розетки устанавливаются на высоте не менее 0,3 м от уровня чистого пола.

Прокладка кабелей предусматривается в кабель-каналах по стене и в кабельном лотке. Размер кабельных каналов выбран исходя из 40% загрузки.

3. Громкоговорящее оповещение

Громкоговорящее оповещение проектируемой насосной станцией и территории насосной выполняется от проектируемого микширующего 6-ти зонового усилителя мощности (500Вт) установленного в телекоммуникационном шкафу ШТ1.

Для оповещения промышленных помещений и территории насосной применяются рупорные громкоговорители с регулируемой мощностью от 7,5Вт до 30Вт, в административно-бытовых помещениях - настенные громкоговорители с регулируемой мощностью от 3Вт до 15Вт. Для озвучания территории насосной проектом предусматривается установка громкоговорителей на наружных стенах насосной станцией.

Мощность рупорных и настенных громкоговорителей устанавливаемых на наружных стенах и внутри помещений определить при монтаже.



Подключение громкоговорителей выполняется кабелем для охранных систем типа КПСЭнг(А)-FRLS 1x2x1,5.

В рабочем проекте предусмотрен следующий алгоритм деления по зонам озвучания:

1-ая зона- все административные помещения, кабинеты; 2-ая зона - машзал; 3-ая зона - территория насосной станции.

Для подачи голосовых сообщений от оператора насосной, предусматривается установка настольного пульта с микрофоном.

Для включения экстренного оповещения при возникновении пожара (либо иного ЧС) предусматривается возможность подключение оборудования ГГС к шкафу пожарной сигнализации ШПС и внутренней АТС (через пейджинговый выхода АТС), и установка аварийной речевой панели.

7.4. АВТОМАТИЧЕСКАЯ ПОЖАРНАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ.

1. Назначение автоматической пожарной сигнализации

Настоящим разделом предусматривается комплекс работ по монтажу и пусконаладке системы автоматической пожарной сигнализации и системы автоматического пожаротушения.

В соответствии с ТЗ на объекте устанавливается система автоматической пожарной сигнализации (АПС) во всех помещениях, кроме помещений с мокрыми процессами, лестничных клеток и других помещений для инженерного оборудования здания, в которых отсутствуют горючие материалы.

Система автоматической пожарной сигнализации (АПС) предназначена для обнаружения первичных факторов пожара, подачи тревожного извещения и выдачи команд на включение системы оповещения и пожаротушения.

2. Принцип работы системы апс

Система АПС построена на оборудование завода НВП БОЛИД и представляет из себя адресно аналоговую систему обнаружения пожара с применением дымовых, тепловых, линейных и ручных извещателей.

В качестве пульта контроля и управления предусматривается Прибор приемно-контрольный и управления пожарный "СИРИУС" устанавливаемый помещении 6 "Операторная комната ДМНУ".

Для контроля за состоянием системы в комнате 1 "Комната охраны" устанавливаются блок индикации пожарной сигнализации "С2000-БКИ (схему разделов смотри таблицу 1).

Прибор ППКУП "СИРИУС" имеет встроенный преобразователь интерфейсов RS485-ETHERNET для организации канала связи по сети ETHERNET.

Прибор ППКУП "СИРИУС" имеет встроенный резервированный источник питания.

В качестве резервированного источника питания для приборов "С2000-БКИ" и "С2000-ПТ" предусматривается "РИП-24 исп.50" устанавливаемый в комнате 6 "Комната охраны".

Алгоритм принятия решения о пожаре:

- при срабатывании одного из двух извещателей, контролирующих одну зону линии ДПЛС формирует сигнал «ВНИМАНИЕ»
- после подтверждения вторым извещателем формирует сигнал "ПОЖАР":



- включает звуковые оповещатели о пожаре;
- формируется сигнал на включения реле на управления инженерным оборудованием.

Адресные световые указатели «ВЫХОД» "С2000-ОСТ исп.01" должны быть подключены в режиме непрерывной работы;

Вмешательство, при необходимости, в автоматизированный процесс управления системой АПС, установка параметров всех входящих в систему устройств, осуществляется при помощи прибора ППКУП "СИРИУС".

3. Система оповещения и управления эвакуацией при пожаре

Согласно СН РК 2.02-11-2002 данное здание оборудуется системой оповещения людей о пожаре первого типа.

СО первого типа включает в себя:

- адресные световые указатели «ВЫХОД» "С2000-ОСТ исп.01;
- адресные световое оповещение о пожаре "С2000-ОПЗ".

Световые и звуковые оповещатели объединяются и подключаются в линию ДПЛС ППКУП "СИРИУС".

Звуковые сигналы обеспечивают общий уровень звука не менее 75 дБА на расстоянии 3м. от оповещателя, но не более 120 дБА в любой точке защищаемого помещения.

Светового оповещения "ВЫХОД" установлены над выходами, предназначенными для направления эвакуации людей.

Разделы на блоке индикации "С2000-БКИ" (таблица 1)	
ПЕРВЫЙ ЭТАЖ	
1	Машзал
2	Тамбур 2
3	Тамбур 1
4	Коридор 1
5	Коридор 2
6	Тепловой пункт
7	Техническое помещение
8	Гардеробная машинистов
9	Операторная комната ДМНУ
10	Помещение РУ-0.4кВ
11	Помещение РУ-6кВ
12	Помещение ЧРП-6кВ
13	Помещение ЧРП-6кВ
14	Слесарный цех N1
15	Склад N1



16	Слесарный цех N2
17	Склад N2
18	Бокс гаражный
ВТОРОЙ ЭТАЖ	
19	Комната охраны
20	Комната ИТР 1
21	Комната ИТР 2
22	Комната ИТР 3
23	Комната ИТР 4
24	Кабинет 1
25	Гардеробная муж. на 5 чел (17 уч.)
26	Комната уборочного инвентаря
27	Электрощитовая
28	Комната разогрева пищи (16 уч)
29	Комната разогрева пищи (17 уч
30	Комната приема пищи
31	Гардеробная муж. на 15 чел (16 уч)
32	Гардеробная муж. на 10 чел (17 уч.)
33	Коридор
34	Кладовая спецодежды
35	Кладовая спецодежды
36	Кабинет 3
37	Техническое помещение
38	Техническое помещение

4. Система автоматического порошкового пожаротушения краткая характеристика

Согласно с ТЗ автоматическими установками порошкового пожаротушения (АППТ) оснащаются следующие помещения:

Бокс гаражный на 2 автомашины;

- Дина - 9,2м.
- Ширина - 8,84м.
- Высота - 4,2м.

5. Основные технические решения

Основные горючие вещества, находящиеся в защищаемом помещении - это различные виды синтетических материалов, автомобильная техника (класс пожара А).



Проектом предусмотрено порошковое пожаротушение по всему объему.

Автоматического порошковое пожаротушение предусматривает использование модульных установок, и включает в себя модули порошкового пожаротушения "ТУН-ГУС 10(ст).

Модульные установки, кроме расчетного количества, должны иметь его 100%-ный запас. Запас следует хранить в модулях, аналогичных модулям установок. Модули с запасом должны быть подготовлены к монтажу и должны храниться на складе Заказчика.

Состав установок автоматического порошкового пожаротушения.

Установка автоматического пожаротушения состоит из систем:

- автоматического обнаружения пожара;
- автоматического оповещения о пожаре;
- автоматического тушения пожара.

Система автоматического обнаружения пожара состоит из:

- адресных тепловых пожарных извещателей;
- приемно-контрольного прибора (ППКУП).

Система автоматического оповещения о пожаре состоит из:

- световых индикаторов на ППКУП и блоках индикации;
- световых табло «Порошок! Уходи!», «Порошок! Не входи!»;
- сирен в защищаемом помещении.

Система автоматического пожаротушения состоит из:

- модулей с порошковым огнетушащим веществом;
- устройства дистанционного пуска;
- прибора автоматического управления системой пожаротушения;

Для обнаружения возгорания в защищаемых помещениях и для управления АППТ, предусмотрен прибор приемно-контрольный и управления пожарный "СИРИ-УС" и тепловые пожарные извещатели входящих в состав автоматической пожарной сигнализации.

Для оповещения людей о возникновении пожара используется свето-звуковое оповещение по типу 1 входящих в состав автоматической пожарной сигнализации.

6. Расчет параметров АППТ

6.1 Помещение "Бокс гаражный на две автомашины".

Расчет количества модулей в помещении производится в соответствии со СП РК 2.02-102-2022 «Пожарная автоматика зданий и сооружений», приложение Л «Методика расчета количества модулей для установок порошкового пожаротушения модульного типа».

При расчете учитываются один объем.

Наименование	Обозначение	Значение
Объем помещения, м ³	V _п	341,5776м ³
Объем помещОбъем, защ. модулем по паспорту, м ³ ения, м ³	V _м	240м ³ /
Коэф. неравномерности распыла порошка	k ₁	1
Коэф. затененности	k ₂	1.07592711



Коэф, учитывающий горючее вещество	k3	1,5
Коэф., учит. степень негерметичности помещения	K4	1,5728981
Количество МПП	N	4шт.

Так как в помещении находится автомобильная техника, которая создает высокую затененную зону при подачи ОТВ целесообразно увеличить количество модулей до 6шт. для обеспечения подачи ОТВ под днище техники.

7. Принцип работы системы АППТ

Система обнаружения и управления системой АППТ построена на оборудование завода НВП БОЛИД и входит в состав автоматической пожарной сигнализации АПС представляет из себя адресно аналоговую систему обнаружения пожара.

В качестве пульта контроля и управления предусматривается Прибор приемно-контрольный и управления пожарный "СИРИУС" устанавливаемый помещении 6 "Операторная комната ДМНУ".

Для контроля за состоянием системы в комнате 1 "Комната охраны" устанавливаются блок индикации пожарной сигнализации "С2000-БКИ и блок индикации пожаротушения "С2000-ПТ".

Прибор ППКУП "СИРИУС" обеспечивает:

- при срабатывании одного из двух извещателей, контролирующих одну зону линии ДПЛС формирует сигнал «ВНИМАНИЕ»;
- после подтверждения вторым извещателем формирует сигнал "ПОЖАР" и формирует сигнал на отсчет времени для подачи ГОТВ в помещение;
- включает световые "Порошок!Уходи", "Порошок!Не входи" и звуковые оповещатели

установленные непосредственно в помещении;

Время задержки до подачи ГОТВ в помещение составляет 30с. с момента обнаружения возгорания.

Наблюдение сотрудников службы безопасности за состоянием системы пожаротушения, вмешательство, при необходимости, в автоматизированный процесс управления системой производится с блока контроля и индикации "С2000-ПТ", установка параметров всех входящих в систему устройств, осуществляется при помощи прибора ППКУП "СИРИУС".

8. Электроснабжение установо

В качестве резервированного источника питания предусматривается встроенный резервированный источник питания прибора "СИРИУС и (РИП-24 исп.50). Питания РИПов производится от сети переменного тока 230В предусмотрено разделом ЭЛ.

В случае отключения напряжения 230В аккумуляторные батареи позволяют работать оборудованию в течение 24 часов в дежурном режиме и 3 часа в режиме тревоги.

9. Кабельные линии

В качестве линий связи и шлейфов сигнализации применяются кабели марки КСРВ нг(А)-FRLS - кабель слаботочный для подсистем пожарной сигнализации, не



распространяющий горение проложенные по стенам, потолкам и перекрытиям здания в гофрированных трубах Ø16.

7.5. АВТОМАТИЧЕСКАЯ ОХРАННАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ

1. Назначение автоматической охранной сигнализации

Настоящим разделом предусматривается комплекс работ по монтажу и пуско-наладке

системы автоматической охраной и периметровой охраной сигнализации.

Система охранной сигнализации предназначена для обнаружения несанкционированного вторжения в помещения здания и на территорию защищаемого объекта. Система охранной сигнализации выполнена на базе адресно-аналоговой системы "Орион" производства НВП "Болид". Система охранной сигнализации обеспечивает возможность централизованной постановки на охрану и снятия с охраны объектов защиты (помещение, группа помещений), выдачу сигнала тревоги на пост охраны в случае несанкционированного проникновения в здание, помещения и территорию объекта.

Система включает в себя следующее оборудование:

- Шкаф сигнализации "ШПС-12";
- Пульт контроля и управления «С2000-М»;
- Контроллер двухпроводной линии «С2000-КДЛ»;
- Контроллера периметровых извещателей «С2000-Периметр»;
- Извещатель охранный объемный оптико-электронный адресный "С2000-ИК исп.03";
- Извещатели охранные магнитоконтактные адресные "С2000-СМК Эстет"§
- Извещатель охранный магнитоконтактный "ИО-102-20 А2П;
- Извещатель гомбинированный двухпозиционный (ИК + СВЧ) "ФОРМАТ-50";
- Извещатель охранный радеоволновый однопозиционный "Зебра-30".

2. Принцип работы системы АПС

Система АПС построена на оборудование завода НВП БОЛИД и представляет из себя адресно аналоговую систему обнаружения проникновения.

В качестве пульта контроля и управления предусматривается прибор приемно-контрольный "С2000V" устанавливаемый помещении 6 "Операторная комната ДМНУ".

Для контроля за состоянием системы в комнате 1 "Комната охраны" устанавливаются блок контроял и индикации сигнализации "С2000-БКИ".

В качестве резервированного источника питания для приборов "С2000-БКИ" предусматривается "РИП-24 исп.50" предусмотрены в разделе АПС.

Для питания и резервирования преимтеровых охранных извещателей предусматривается резервированный источник питания "РИП-24 сип.56".

Вмешательство, при необходимости, в автоматизированный процесс управления системой АПС, установка параметров всех входящих в систему устройств, осуществляется при помощи прибора ПКП "С2000М".

3. Электроснабжение установо

В качестве резервированного источника питания предусматриваются "РИП-24 исп.50" (закзан в разделе АПС) и "РИП-24 исп.56". Питания РИПов производится от сети переменного тока 230В предусмотрено разделом ЭЛ.



В случае отключения напряжения 230В аккумуляторные батареи позволяют работать оборудованию в течение 24 часов в дежурном режиме и 3 часа в режиме тревоги.

4. Кабельные линии

В качестве линий связи и шлейфов сигнализации применяются кабели марки КСРВ нг(А)-FRLS - кабель слаботочный для подсистем пожарной сигнализации, не распространяющий горение проложенные по стенам, потолкам и перекрытиям здания в гофрированных трубах Ø16.

В качестве линий связи и шлейфов для периметровых извещателей сигнализации применяются кабели марки F/UTP 4x2 AWG 24/1 PE Cat. 5 - кабель информационный для наружной прокладки, проложенные в траншеи и по ограждению, в ПНД трубах Ø32 и металлоруковах Ø25.

7.6. СИСТЕМА ОХРАННОГО ВИДЕОНАБЛЮДЕНИЯ

1. Назначение системы охранного видеонаблюдения

Настоящим разделом предусматривается комплекс работ по монтажу и пусконаладке системы видеонаблюдения.

Система видеонаблюдения предназначена как для контроля обстановки, так и для обнаружения несанкционированного вторжения на территорию объекта, здания и помещения, записи видеoinформации, фиксации внештатных ситуаций для их последующего анализа.

В зоне охраны периметра технические средства системы охранного видеонаблюдения выполняют задачу обнаружения нарушителя.

2. Принятые решения

В качестве видеорегистратора для записи и анализа данных от IP-видеокамер выбран сетевой 32х канальный видеорегистратор "Hikvision DS-9632NI-I16" с возможностью установки 16шт. жестких дисков WD Purple "WD102PURX" объемом 10Тб. Общий объем дискового пространства для записи 160 ТБайт для одного регистратора и рассчитанного на 60 дней непрерывной записи.

Для питания и передачи данных от IP видеокамер был выбран коммутатор "Hikvision DS-3E1326P-E";

Для выполнения задачи обнаружения и ведения записей в зоне охраны периметра были выбраны цилиндрические варифокальные IP-видеокамеры уличного исполнения "Hikvision DS-2CD1643G0-IZ(2.8-12mm)(C)";

Для контроля и ведения записей в зданиях и помещениях объекта выбраны сетевые купольные IP видеокамеры с фиксированным объективом 2,8мм. "Hikvision DS-2CD2143G2-I "

Для наблюдения за объектом в режимы реального времени предусматривается удаленное рабочее место оператора в комнате охраны.

Все камеры устанавливаются и раскочуются на монтажных коробках предусмотренных проектом

Монтаж и подключение видеокамер производить в строгом соответствии с настоящей проектной и эксплуатационной документацией. В случае невозможности установки видеокамеры на место, указанное в настоящей документации произвести их установку по месту, точные места установки перед началом монтажных работ согласовать с эксплуатирующей организацией..



3. Электроснабжение установо

Для обеспечения бесперебойного питания системы видеонаблюдения был выбран источник бесперебойного "SVC RT-10KL-LCD" мощностью 10кВА/10кВт с дополнительным батарейным модулем рассчитанного на 30мин. работы при отключении от сети питания.

4. Кабельные линии

Для передачи данных и питания по стандарту PoE (IEEE 802.3af) выбран кабель в оболочке

не распространяющее горение КСЕР Кабель F/UTP 4x2 AWG 24/1 LSZH Cat. 5e, проложенные по стенам, потолкам и перекрытиям здания в перфорированных лотках и гофрированных трубах Ø20.

Минимальный радиус изгиба кабеля не должен превышать 10 его диаметров.

Промаркировать каждую кабельную линию, на бирке указать номер кабеля в соответствии с настоящей проектной документацией.

На кабелях, проложенных в кабеленесущих системах, бирки установить не реже чем через каждые 50 метров, а также в местах изменения направления трассы, с обеих сторон проходов через междуэтажные перекрытия, стены и перегородки, в местах ввода (вывода) кабеля в траншеи и кабельные сооружения.

Бирки должны быть стойкими к воздействию окружающей среды.

Раздел 8. СТОИМОСТЬ СТРОИТЕЛЬСТВА

Сметная документация по рабочему проекту "Реконструкция насосной станции НС-1 и внешних инженерных сетей в городе Алматы" выполнена в соответствии с государственным нормативом по определению сметной стоимости строительства в Республике Казахстан, утвержденный приказом Комитета по делам строительства, жилищно-коммунального хозяйства Министерства индустрии и инфраструктурного развития Республики Казахстан от 14 ноября 2017 года №249-нк№, на основании договора, технического задания и проектным решениям.

Сметная документация составлена ресурсным методом с использованием программного комплекса АВС 2023.10 в текущих ценах 2022 года, согласно письма №24-01-24/2691-И от 27.12.2022г Комитета по делам строительства, жилищно-коммунального хозяйства Министерства индустрии и инфраструктурного развития Республики Казахстан, на территориальный район 2 «г.Алматы»

При составлении смет использованы:

СН РК 1.02-03-2022 «Порядок разработки, согласования, утверждения и состав проектно-сметной документации на строительство»

- НДЦС РК 8.01-08-2022 «Порядок определения сметной стоимости строительства в Республике Казахстан»;

- ССЦ РК 8.04-08-2022 «Сборник сметных цен в текущем уровне на строительные материалы, изделия и конструкции»;

ССЦ РК 8.04-09-2022 «Сборник сметных цен в текущем уровне на инженерное оборудование объектов строительства»;

- СЦПГ РК 8.04-09-22 «Сборник сметных цен в текущем уровне на перевозки грузов для строительства». Автомобильные перевозки;

- Элементные сметные нормы на строительные, ремонтно-строительные работы, монтаж оборудования, Сборник цен на проектные работы для строительства, Сборник сметных цен в текущем уровне на эксплуатацию строительных машин и механизмов.

Стоимость оборудования и материалов, отсутствующая в ресурсной сметно-нормативной базе принята по АГСК и прайс-листам, согласованным Заказчиком.

Для определения сметной стоимости строительства, на основании ресурсной сметно-нормативной документации, приняты:

- накладные расходы согласно приложению 2 к приказу Председателя Комитета по делам строительства, жилищно-коммунального хозяйства Министерства по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 14 ноября 2017 года № 249-нк;

- коэффициенты к заработной плате и к нормам затрат труда, времени эксплуатации машин, включая затраты труда рабочих машинистов (производство строительных работ на открытых и полукрытых производственных площадках в стесненных условиях)

приняты по:

- ЭСН РК 8.04-01-2015 приложение Б, Таблица Б.1, п.3;

- ЭСН РК 8.04-02-2015 приложение Б, Таблица Б.1, п.1.

Затраты на временные здания и сооружения определены согласно НДЗ РК 8.04-05-2015,– 2х0,8= 1,6 % (таб.1, п.19, коэф. 0,8 - п.40).

Дополнительные затраты при производстве строительно-монтажных (ремонтно-строительных) работ связанные с климатическими условиями температурной зоны стройки 1,11%, согласно НДЗ РК 8.04-06-2015 (таб.3, коэф.0,8)

Источник финансирования – бюджетные средства.



Всего по сводному сметному расчету в текущих ценах 2022 гг., с НДС,	-	7 247 869,005 тыс.тенге
в том числе:		
- строительно-монтажных работ	-	4 258 403,212 тыс.тенге;
- оборудования	-	1 950 457,759 тыс.тенге;
- прочих работ и затрат	-	1 039008,034 тыс.тенге.



Раздел 9. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

Содержание

9.1. ОСНОВНЫЕ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ.....	13-2
--	------



9.1. ОСНОВНЫЕ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

Наименование показателей	Единица измерения	Показатели	Примечание
Насосная станция НС1			
<i>установленная производительность насосной станции</i>	м3/ч	6000	
<i>рабочая производительность</i>	м3/ч	4500	
Сети подключения к НС-1			
Общая протяженность по объекту (подземная прокладка), в том числе:	м	94,65	
2Ду800	м	72,8	
2Ду500	м	21,85	
Сети электроснабжения 10 кВ ТЭЦ-1 – НС-1			
<i>Расчетная мощность</i>	кВт	2340	
<i>Протяженность кабельной линии кабелем ПвПу-10 3х185</i>	м	3170	
<i>Устройство прокола методом ГНБ</i>	м	665	
<i>Рытьё траншеи ТК-2 типа Т-1 в грунте 2 кат. вручную L=2485м</i>	м3	447,3	
Сети электроснабжения 10 кВ ПС-17 – НС-1			
<i>Расчетная мощность</i>	кВт	2340	
<i>Протяженность кабельной линии кабелем ПвПу-10 3х185</i>	м	1438	
<i>Устройство прокола методом ГНБ</i>	м	201	
<i>Рытьё траншеи ТК-1 типа Т-1 в грунте 2 кат. вручную L=1217м</i>	м3	219,09	
Общая сметная стоимость строительства в текущих ценах 2022-2024гг. с НДС, в том числе:	тыс. тенге	7 247 869,005	
- строительно-монтажные работы	тыс. тенге	4 258 403,212	
- оборудования	тыс. тенге	1 950 457,759	
- прочих затрат и работ	тыс. тенге	1 039 008,034	
Трудозатраты в строительство	тыс.чел.дн.	15	
Продолжительность строительства	мес.	11	