Қазақстан Республикасы
«Метрожобалау»
жауапкершілігі шектеулі
серіктестігі

Республика Казахстан
Товарищество с ограниченной
ответственностью
«Метропроект»

ВТОРАЯ ОЧЕРЕДЬ ПЕРВОЙ ЛИНИИ МЕТРОПОЛИТЕНА
В Г.АЛМАТЫ

Строительство третьего пускового комплекса второй очереди первой линии метрополитена города Алматы, от станции Достык до станции Калкаман

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Главный инженер проектов
ТОО «Метропроект»

Московчук П.А._____

изм. 01.02.18г.

Алматы
2017г.

Оглавление

СОСТАВ КОМПЛЕКТА ЧЕРТЕЖЕЙ 3
1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ....3
1.1. Общие данные....3
1.2. Основание для разработки проекта 4
1.3. Согласования и заключения органов государственного надзора. 6
1.4. Транспортная ситуация и характеристика участка строительства. 8
1.5. Природно-климатические и инженерно-геологические условия. 11
2. МАРКЕТИНГОВЫЙ РАЗДЕЛ. 15
2.1. Общие предпосылки. 15
2.2. Исследование эластичности спроса. 15
3. ПАССАЖИРСКИЕ ПОТОКИ. 16
4. ОСНОВНЫЕ ПРОЕКТНЫЕ РЕШЕНИЯ. 17
4.1. Трасса проектируемого участка. 17
4.2. Генеральный план. 18
4.2.1. Полив благоустроенной территории. 19
4.3. Организация эксплуатации. 19
4.4. Объемно-планировочные. 20
4.5. Архитектурные решения. 23
4.6. Строительные конструкции. 24
4.7. Технологические решения. 33
4.7.1. Вентиляция. 33
4.7.2. Кондиционирование. 34
4.7.3. Отопление. 34
4.7.4. Водоснабжение, канализация и водоотведение. 36
4.7.6. Электроснабжение. 36
4.7.7. Автоматика, сигнализация и связь. 45
4.8. Путь и контактный рельс. 60
4.9. Инженерно-технические мероприятия ГО и ЧС. 63
4.10. Охрана окружающей среды. 65
4.11. Организация строительства. 66
4.11.1. Организация строительных площадок. 67
4.11.2. Снабжение строительных площадок. 70
4.11.3. Технология строительства. 71
4.11.4. Мероприятия по снижению выбросов и шумозащита. 72
4.11.5. Спасательные работы. 73
4.11.6. Противопожарная защита объектов на стройплощадке. 73
4.11.7. Противопожарная защита горных выработок. 74
4.12 Наружные инженерные сети. 75
4.12.1. Сети телекоммуникаций. 75
4.12.2. Внешнее электроснабжение. 76
4.12.3. Тепловые сети. 77
4.12.4. Сети газоснабжения. 79
4.12.5. Сети водоснабжения и канализации 81
4.13 Организация дорожного движения. 81
4.13.1 Организация дорожного движения на момент строительства. 83
4.13.1 Организация дорожного после завершения строительных работ. 84
5. ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ. 85
5.1. Техника безопасности. Общие положения. 85
5.2. Контроль за устойчивостью и поддержанием выработок. 89
5.3. Техника безопасности при производстве буровых работ. 90
5.4. Техника безопасности при возведении набрызг-бетонной обделки. 90
5.5. Техника безопасности при разработке грунта. 91
5.6. Техника безопасности при возведении монолитных железобетонных конструкций. 92
5.7. Техника безопасности при производстве инъекционных работ. 93
ПРИЛОЖЕНИЕ 1. 94
АДМИНИСТРАТИВНО-БЫТОВОЙ КОМПЛЕКС 94

СОСТАВ КОМПЛЕКТА ЧЕРТЕЖЕЙ

ТОМ I
Альбом 1 - Пояснительная записка, Согласования
ТОМ II
Альбом 1 - Паспорт проекта
ТОМ III
Альбом 1 – Энергетический паспорт проекта
ТОМ IV – ЧЕРТИЖИ ПРОЕКТОВ
Альбом 1 – Архитектурные решения
Альбом 2 - Конструктивные решения
Альбом 3 - Водопровод и канализация
Альбом 4 - Наружные инженерные сети
Альбом 5 - Отопление, вентиляция, кондиционирование
Альбом 6. Электротехническая часть
Альбом 7. Автоматика, сигнализация и связь
Альбом 8. Транспорт, Генеральный план
Альбом 9. Проект организации строительства
ТОМ V
Альбом 1 - Охрана окружающей среды
ТОМ VI
Альбом 1 - Сметная документация

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Наименование – «Строительство третьего пускового комплекса второй очереди первой линии метрополитена города Алматы, от станции Достык до станции Калкаман»

1.1. Общие данные

Заказчик – КГП «Метрополитен».
Генеральный проектировщик – ТОО «Метропроект» ГСЛ № 01754 от 12.01.2007г., срок действия не ограничен.
ГИП – Московчук П.А. приказ № 63-П от 03.05.2017г.
Место реализации – Республика Казахстан; г.Алматы.
Период реализации проекта строительства – 2018-2021гг.
Уровень ответственности, в соответствии с приказом МНЭ РК №165 от 28.02.2015г. – первый.
Бюджетные программы – (письмо КГП «Метрополитен» №19-07/1781 от 06.09.2017г.):
Республиканский бюджет – 348019011612
Местный бюджет - 348019015612

Город Алматы является крупнейшим мегаполисом Республики Казахстан и выполняет роль ведущего делового, финансового,

образовательного, культурного и туристического центра. Ему присвоен особый статус города республиканского значения.

На фоне благоприятных условий социально-экономического развития в г.Алматы, требуется соответствующее развитие транспортной системы, в частности скоростной, внеуличный транспорт на условия работы которого не влияют внешние факторы, такие как: сложные погодные условия, загруженность транспортных магистралей и т.д., способный в кратчайшее время с комфортом доставить пассажиров в пункт назначения. Таковым является – метрополитен.

В декабре 2011 года была введена в эксплуатацию первая очередь первой линии метрополитена, расположенная в центральной части города - вдоль ул. Фурманова от пр. Райымбека до просп. Абая и далее вдоль просп. Абая до просп. Гагарина.

Для достижения основных целей совершенствования транспортной структуры г.Алматы, принято решение о дальнейшем развитии метрополитена первой линии в западном и северном направлениях, которые должны надежно обеспечить транспортную связь исторического центра со спальными и промышленными районами города.

В 2015г. была разработана корректировка ТЭО «Второй очереди первой линии метрополитена г. Алматы», получено заключение госэкспертизы №02-0033/15 от 30.01.2015г. и утверждение приказом КДС №37-ПИР от 10.02.2015г..

При этом предусматриваются следующие пусковые комплексы в западном направлении:

1-ый пусковой комплекс - ст. Алатау-ст. Москва;

2-ой пусковой комплекс – ст. Москва-ст.Достык;

3-ий пусковой комплекс – ст.Достык-ст. Калкаман.

Назначение проекта – строительство третьего пускового комплекса второй очереди метрополитена от ст.Достык до ст.Калкаман в западном направлении для снижения нагрузки на транспортную систему г.Алматы, увеличения объема пассажирских перевозок метрополитеном в частности и общественным городским транспортом в целом, расширение транспортных связей, развитие сопутствующей инфраструктуры, создание возможностей дальнейшего развития города.

1.2. Основание для разработки проекта

- Постановление Акимата г.Алматы о реализации решения XII сессии маслихата города Алматы VI созыва «О бюджете города Алматы на 2017-2019 годы» №1/78 от 9 марта 2017г.;

- Протокол объезда некоторых объектов транспортной инфраструктуры акимом города Алматы Байбек Б.К. от 18.11.2016г. о бюджете на разработку ПСД строительства станции метро Калкаман;

-Договор на разработку проектно-сметной документации стадии «Проект» объекта: «Строительство третьего пускового комплекса второй очереди первой линии метрополитена г. Алматы от ст.Достык до ст.Калкаман», между КГП «Метрополитен» и ТОО «Метропроект», № 212 от 23.05.2017г.

- Архитектурно-планировочное задание на проектирование объекта: «Строительство третьего пускового комплекса второй очереди первой линии метрополитена города Алматы, от станции Достык до станции Калкаман» выданное КГУ «Управление архитектуры и градостроительства г.Алматы» № 1817 от 08.08.2017г.;

- Задание на проектирование объекта: «Строительство третьего пускового комплекса второй очереди первой линии метрополитена города Алматы, от станции Достык до станции Калкаман», выданное КГП «Метрополитен»;

- Выписка из протокола заседания комиссии об изъятии земельного участка для государственных нужд города Алматы, протокол №24 от 30 июня 2017г., в целях строительства метрополитена. За подписью Председателя комиссии – Заместителя акима г. Алматы С. Макежанова и Руководителя Управления земельных отношений г. Алматы А. Ахметова;

- Технические условия ТОО «Алматинские тепловые сети» на подключение к тепловым сетям станции метрополитена «Калкаман» №15.3/4715/17-ТУ-СЗ-10 от 11.05.2017г.;

- Технические условия ТОО «Алматинские тепловые сети» на временное подключение к тепловым сетям, на период строительства №15.3/4714/17-ТУ-СЗ-11 от 11.05.2017г.;

- Технические условия РДТ «Алматытелеком» на вынос сетей телекоммуникаций и подключение станции метрополитена №02-67/т от 02.05.2017г.;

- Технические условия «КазТрансГаз Аймак» на перенос газопровода попадающего в зону строительства метрополитена №ТУ-1903 от 10.05.2017г.;

- Технические условия АО «Алатау жарык компаниясы» на вынос и переустройство существующих ЛЭП-0,4кВ и ЛЭП-1 кВ, попадающих в зону строительства станции «Калкаман» метрополитена г.Алматы. №ТУ-25.1-3155 от 23.06.2017;

- Технические условия АО «Алатау жарык компаниясы» на временное электроснабжение строительства объектов третьего пускового комплекса второй очереди метрополитена станции «Калкаман», разрешенной мощностью Рр-2325 кВт, в счет мощности Рр-3500 кВт, разрешенной на основе электроснабжения категории электроснабжения – II. №ТУ-25.1-3159 от 23.06.2017;

- Технические условия АО «Алатау жарык компаниясы» на постоянное электроснабжение объектов третьего пускового комплекса второй очереди метрополитена станции «Калкаман», разрешенное мощностью Рр-3500 кВт, категории электроснабжения - I. №ТУ-25.1-3158 от 23.06.2017;

- Технические условия АО «Алатау жарык компаниясы» на временное электроснабжение строительства вентиляционного ствола №126 перегона ст.Достык – ст.Калкаман второй очереди Алматинского метрополитена (третий пусковой комплекс) . Разрешенная мощность – 353 кВт (380В), категории электроснабжения – III. №ТУ-25.1-3101 от 21.06.2017;

- Технические условия №70 ГКП на ПХВ «Алматы кала жарык» на проектирование и подключение линии наружного освещения по станции «Калкаман», категории электроснабжения III. №ТУ-992 от 28.06.2017.

- Технические условия ГКП «Су Желісі» и «Бастау» на водоснабжение объекта «Вентиляционный ствол №126» №1385 от 12.05.2017г.;

- Технические условия ГКП «Тоспа Су» на водоотведение объекта «Вентиляционный ствол №126» №1385 от 12.05.2017г.;

- Технические условия ГКП «Су Желісі» и «Бастау» на водоснабжение объекта «Станция метро «Калкаман»» №1384 от 12.05.2017г.;

- Технические условия ГКП «Тоспа Су» на водоотведение объекта «Станция метро «Калкаман»» №1384 от 12.05.2017г.;

- Отчет об инженерно-геологических изысканиях, для строительства третьего пускового комплекса метрополитена;

- Письмо КГП «Метрополитен» о дате начала строительства №22-07/1672 от 15.08.2107г.;

-Письмо КГП «Метрополитен» о предоставлении схем транспортировки мусора, грунта и металлоконструкций №23-08/1571 от 28.07.2017г.;

- Письмо от ГУ «Департамент комитета санитарно-эпидемиологического надзора по городу Алматы» об отсутствии захоронения очагов сибирской язвы №5107/15-15 от 01.10.2013г.;

1.3. Согласования и заключения органов государственного надзора.

1. Управление дорожной полиции Департамент внутренних дел г.Алматы, согласование проекта «Организации дорожного движения;
2. Эскизный проект, согласованный с И.О. руководителя КГУ «Управление архитектуры и градостроительства г.Алматы» Айтілеу Ж.А., Руководителем КГУ «Управление пассажирского транспорта и автомобильных дорог» Исаховым М.П., Директором КГП «Метрополитен» Мухановым Н.Н., Директором ТОО «Метропроект» Кульбаевым М.Н.;
3. Согласование Департамента по ЧС КЧС МВД РК по гражданской обороне населения, №29-20-2-0911-3483 от 22.09.2017г.
4. Согласование Республиканского государственного учреждения "Департамент Комитета индустриального развития и промышленной безопасности по городу Алматы" № KZ81VQR00008110 от 06.10.2017г. о строительстве;

5. Согласование планов по аварийному сбросу воды в арычные сети с КНУ «Управление природных ресурсов и регулирования природопользования Акимата г. Алматы», Акиматом Наурызбайского района и КГУ «Управление архитектуры и градостроительства г.Алматы»;
6. Проект ст. Калкаман выноса сетей телекоммуникаций (А2М.03-213.00-НСС) согласован с РДТ «Алматытелеком» филиал АО «Казахтелеком» , КЦ «Батыс» РДТ «Алматытелеком» от 18 июля 2017 года.
7. Проект ст. Калкаман внешних сетей телекоммуникаций (А2М.03-213.00-СС) согласован с РДТ «Алматытелеком» филиал АО «Казахтелеком» , КЦ «Батыс» РДТ «Алматытелеком» от 18 июля 2017 г.;
8. Наружные сети газоснабжения. ТУ-1903-ГСН лист 2, 3 согласован с ПТО АлПФ «КТГ Аймак» Управление энергетики и коммунального хозяйства г.Алматы, 03.07.2017 г., ТДК-577-17;
9. Тепловые сети. План А2М.03-213.00-ТС, А2М.03-213.00-ТС1 на трех листах, временное и постоянное подключение, согласование с ТОО «АлТС» тепловые сети от 18.07.2017г. ТОО «АлТС» Западный эксплуатационный район от 13.07.2017г. и проектной организацией ТОО « AGS Проект» от 10.07.2017г.
10. Ст. Калкаман. Вынос сетей ВЛ-10кВ и ВЛ-0,4кВ со строительной площадки (шифр А2М.03-213.41-Э) согласован с АО «Алатау Жарык Компаниясы» от 31 июля 2017 года;
11. Ст. Калкаман. Восстановление наружного освещения после строительства (шифр А2М.03-213.00-ЭН) согласован с ГКП на ПХВ акимат города Алматы «Алматы Кала Жарык» от 27 июля 2017 года;
12. Ст. Калкаман. Вынос сетей наружного освещения со строительной площадки (шифр А2М.03-213.41-ЭН) согласован с ГКП на ПХВ акимат города Алматы «Алматы Кала Жарык» от 27 июля 2017 года;
13. Перегон ст.Достык-ст.Калкаман. Вентствол №126. Временное электроснабжение 10 кВ (шифр А2М.03-112.17.42-Э) согласован с АО «Алатау Жарык Компаниясы» от 10 августа 2017 года;
14. Ст. Калкаман. Внешнее электроснабжение 10 кВ (шифр А2М.03-213.43-ЭС) согласован с АО «Алатау Жарык Компаниясы» от 10 августа 2017 года;
15. А2М. 03-213.00-НВК1 ст.Калкаман Базовая стройплощадка. Временное подключение стройплощадки к городским сетям ВК. Согласование с Казахский «Сантехпроект» ГИП Быков А.Е. , ГКП Бастау от 18.07.17г. № 3982, ГКП Холдинг Алматы Су от 31.07.17г.
16. А2М. 03-213.00-НВК ст.Калкаман. Подключение сетей водопровода и канализации к наружным городским сетям. Согласование с Казахский «Сантехпроект» Зам главного инженера Исаев А. А. от 26.09.17г., ГКП Холдинг Алматы Су от 27.09.2017г.

1.4. Транспортная ситуация и характеристика участка строительства.

По прогнозной оценке приняты следующие индикаторы развития на период до 2030 года:

численность населения города возрастет до 2 400 тыс. человек;

общая площадь городской территории увеличится до 837,8 км2;

площадь жилой и общественной застройки увеличится до 251,9 км2.

Парк зарегистрированных автотранспортных средств увеличится до 953,1 тыс. ед., в том числе:

легковых автомобилей - 881,3 тыс. ед.;

автобусов - 16,5 тыс. ед.;

грузовых автомобилей - 55,3 тыс. ед.;

уровень автомобилизации населения составит - 367 ед. на 1000 чел.

Протяженность всей улично-дорожной сети г. Алматы возрастет до 3450 км. При этом протяженность городской опорной улично-дорожной сети составит:

магистральные дороги скоростного и регулируемого движения автомагистрали общегородского значения - 6,3 км;

магистральные улицы общегородского значения непрерывного движения - 93,8 км;

магистральные улицы общегородского значения регулируемого движения - 187,6 км;

магистральные улицы районного значения - 162,5 км;

значимые улицы местного значения - 237,8 км.

Общее количество ежедневных моторизированных перемещений в г. Алматы возрастет до 5 654 423.

Трасса 3-го пускового комплекса Второй очереди метрополитена в городе Алматы представляет собой линию мелкого заложения, расположенную от ул. Яссауи в западном направлении под перспективной пробивкой просп. Абая до ул. Ашимова и далее в северном направлении до ул. Байзак батыра.

Строительная длина 3-го пускового комплекса в двухпутном исчислении – 2,483 км, Количество станций – 1.

Сооружение перегонных тоннелей принято закрытым способом с применением сборных железобетонных и чугунных обделок.

Станция «Калкаман» расположена под ул. Ашимова в границах ул. Елибаева и ул. Байзак батыра, имеет лестничные сходы по обеим сторонам ул. Ашимова.

Участок строительства станции относится к мкр. Калкаман и представлен застройкой одно-двухэтажными жилыми и нежилыми строениями.

Рис. 1. Текущая ситуация застройки по ул. Елибаева

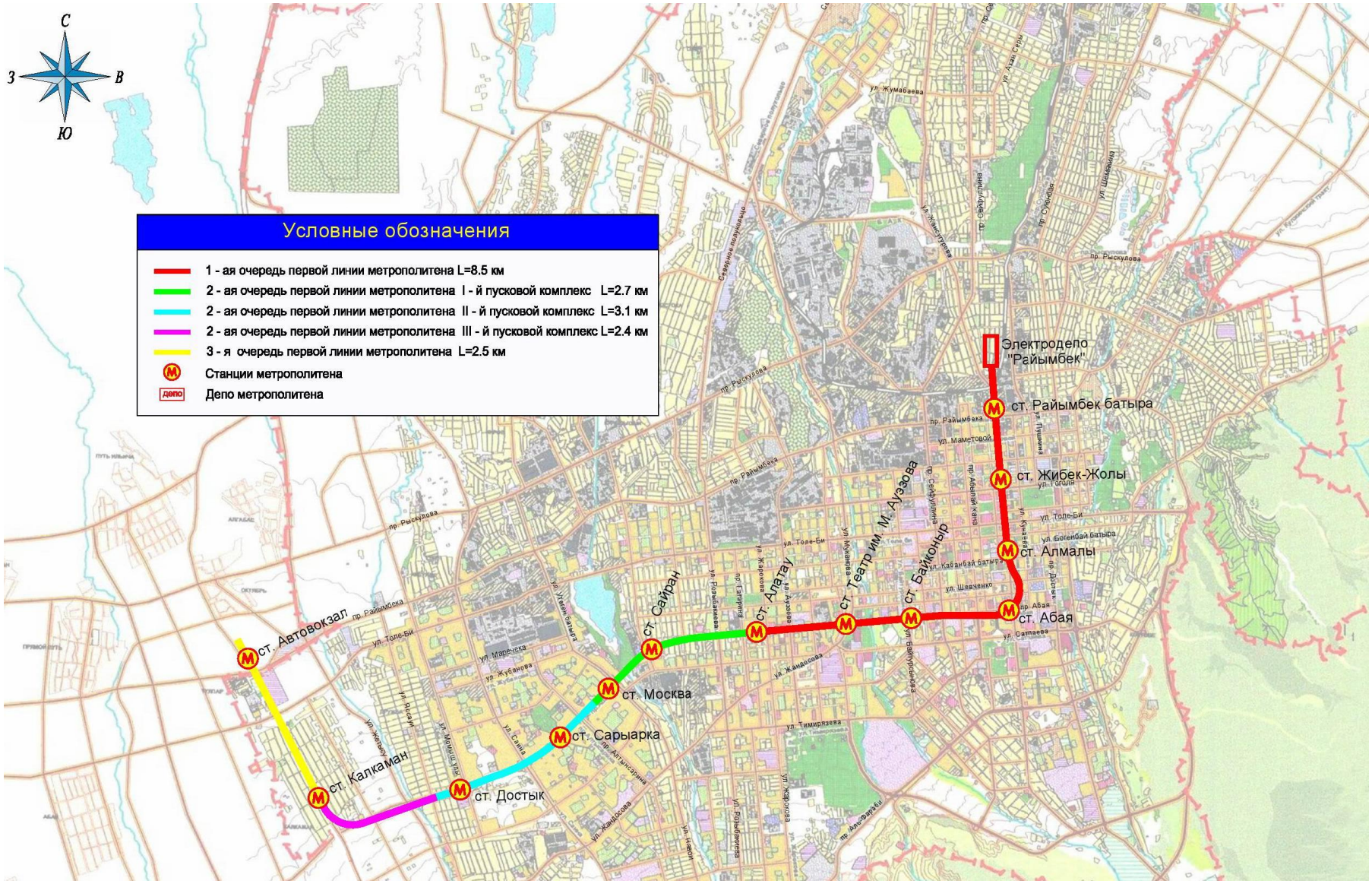


Рисунок 1. Схема развития первой линии метрополитена в г.Алматы

1.5. Природно-климатические и инженерно-геологические условия.

Климатический район (СНиП РК 2.04-01-2010)	- III В
Район по весу снегового покрова (СНиП 2.01.07-85*)	- II (s_o = 70 кгс/м^2)
Район по ветровому давлению (СНиП 2.01.07-85*)	- III (w_o = 38 кгс/м^2)
Расчетная зимняя температура наружного воздуха наиболее холодной пятидневки (СНиП РК 2.04.01-2001)	- минус 21 ˚С
Сейсмичность площадки	- 9 баллов

г. Алматы расположен в зоне предгорных склонов Заилийского Алатау. В распределении климатических показателей прослеживается хорошо выраженная вертикальная поясность.

В холодное время года значительная часть территории г.Алматы находится под влиянием мощного юго-западного отрога Сибирского антициклона. В весенние месяцы повторяемость отрогов Сибирского антициклона начинает резко убывать, и летом его формирование является скорее эпизодическим.

С циклонами, прорывающимися с юга, связаны резкие изменения погоды. Зимой даже с незначительным снежным покровом южные циклоны вызывают интенсивные снегопады и метели. Нередко эти явления начинаются с резких повышений температуры воздуха, а заканчиваются тыловыми вторжениями холодных масс воздуха, сопровождающимися резким понижением температуры.

В летнее время южные циклоны вызывают резкие изменения погоды с колебаниями температур до 20˚С -25˚С за сутки.

Климат района резко континентальный с продолжительным жарким летом, умеренно холодной зимой, с большим количеством безоблачных дней, резкими суточными и сезонными амплитудами температур воздуха.

В течение года преобладает жаркая сухая погода с большим количеством безоблачных дней. Количество солнечных дней в году достаточно велико и составляет около 316 дней. Без солнца наблюдается 49 дней за год.

Температура воздуха. Характерной особенностью температурного режима исследуемой территории является наибольшая продолжительность теплого периода года, продолжающегося в течение 7-ми месяцев, с апреля по октябрь. Самые жаркие месяцы с июня по август, со среднемесячной температурой 21,6˚С. В отдельные дни июля температура может повыситься до 42˚С.

Зимой наиболее холодным месяцем является январь, со среднемесячной температурой минус 6,8˚С. В отдельные очень суровые зимы температура падает до минус 38˚С. Сильные морозы в зимний период

непродолжительны, не более 5-10 дней. Они часто сменяются оттепелями, вызываемыми поступлением воздушных масс с юга. Температура зимних месяцев характеризуется наибольшей неустойчивостью, чем в другие сезоны. Продолжительность холодного периода года сохраняется в течение 5-ти месяцев.

Средняя годовая температура положительная и составляет 8,8˚С.

Для весны типичен интенсивный рост температуры, а также увеличение суточных амплитуд её. От марта к апрелю температура повышается на 9,5˚С.

Атмосферные осадки. Среднемноголетнее годовое количество осадков составляет 616 мм. Минимум осадков наблюдается в ноябре-марте Дата образования устойчивого снежного покрова – 06/XII. Снежный покров сохраняется в течение 111дней. Наибольшая декадная высота снежного покрова за зиму составляет 55см. Таяние снега заканчивается в среднем в конце марта. После исчезновения устойчивого снежного покрова нередки случаи снегопадов.

Влажность воздуха. Несмотря на большое количество осадков в весенний период, благодаря интенсивному притоку солнечной инсоляции наблюдается резкое падение от месяца к месяцу относительной влажности воздуха.

Наименьшая относительная влажность воздуха бывает в летние месяцы – 44-50 %, наибольшие ее значения приходятся на зимние месяцы – 74-75 %.

Средняя годовая относительная влажность воздуха составляет 61 %. В течение года отмечается до 7 дней с относительной влажностью более 80 % и около 87 дней с влажностью менее 30 %.

Промерзаемость грунта. Промерзание поверхностного слоя осадочных и других пород происходит на территории почти повсеместно в продолжение короткой зимы.

Нормативная глубина промерзания грунта для суглинков составляет 94см, для супеси и песков пылеватых и мелких – 115см, для насыпного и крупнообломочного грунтов – 139см.

Максимальная глубина проникновения 0˚С в грунт – 170см.

Ветер. Для исследуемой территории характерны частые ветры. Среднегодовая скорость ветра составляет 1,5 м/ сек.

Геоморфологическое строение. Исследуемая территория расположена на пологонаклонной равнине, вытянутой полосой вдоль северного склона хребта Заилийский Алатау. В пределах всей линии метрополитена распространен аккумулятивный тип рельефа. В геоморфологическом отношении участок от станции «Москва» до станции «Калкаман» расположен в пределах предгорного шлейфа, образовавшегося в результате слияния конусов выноса горных рек Б. Алматинки и Каргалинки. Поверхность плоская, с уклоном от гор к равнине. Осложнена поверхность речными долинами рек Каргалинка и Б.Алматинка. Долина реки Каргалинка выражена плохо. Слабо прослеживаются пойменные участки. Левый берег

реки крутой, правый - пологий. Глубина вреза реки 1,5-3,0м. Борта сложены суглинком, дно реки – галечником. Долина реки Б.Алматинка глубиной вреза -5-6м. Борта крутые, с поверхности и до глубины 2,6м сложены суглинками, глубже – валунными и галечниковыми грунтами с супесчаным, суглинистым и песчаным заполнителем. Берега реки облицованы железобетонными плитами.

Гидрографическая сеть представлена реками Б.Алматинка и Каргалинка. Долина реки Б.Алматинка имеет ширину – около 20м. Глубина вреза -5-6м. Борта - крутые. Русло реки в границах города представляет из себя искусственное сооружение из бетона, обеспечивающее пропуск максимальных расходов. Среднегодовой расход реки в многолетнем разрезе составляет 5,03м3/сек, максимальный – 24,3 м3 /сек, минимальный – 2,05 м3/сек. Модуль поверхностного стока исчисляется в 17,3л/сек с 1 км2 при общей площади водосбора 290 км2. Реки относятся к горному типу с весенне - летним половодьем. Начинается половодье в конце марта – апреле и заканчивается в августе -сентябре. Дата прохождения наибольших расходов непостоянна. Прохождение максимумов стока определяется наложением ливневых дождей в период интенсивного таяния снежников и ледников. Межень на реках начинается в конце августа – сентябре и заканчивается в марте. Летне-осенняя межень высокая, неустойчивая.

Геолого-литологическое строение. В геологическом строении района принимают участие разновозрастные отложения.

Территория района находится в пределах Алматинской впадины, являющейся структурой второго порядка, Алматинская впадина, в свою очередь, разбита целым рядом разломов на блоки, характеризующиеся дифференцированным движением относительно друг друга.

Участок работ располагается в юго – западной части Алматинской впадины в пределах трех блоков: Алматинского, блоков XII и XXII , разделенных между собой Алматинским и Жанатурмысским разломами. Все блоки имеют одинаковую направленность тектонических движений: они опускаются.

При этом палеозойский фундамент, сложенный скальными породами, залегает в пределах Алматинского блока на глубинах 1300-2200м, в пределах блока XII - на глубинах 1200-1600м, а в пределах блока XXII – на глубинах 600-1200м.

На палеозойский фундамент налегает толща (1300м и более) озерных палеоген - неогеновых отложений, представленных преимущественно красноцветными глинами, глинистыми песками и аргиллитами, песчаниками с прослоями мергелей и известняков.

С поверхности до глубины 300м и более залегают нижнечетвертично-современные аллювиально-пролювиальные отложения.

Современные отложения выполняют русловые части долин и слагают пойменные террасы.

В геолого-литологическом строении изученного разреза принимают участие аллювиально-пролювиальные отложения верхнечетвертичного возраста (apQIII2).

Из физико-геологических процессов отмечаются незначительный плоскостной смыв, высокая сейсмичность.

Гидрогеологические условия. Исследуемая территория располагается в пределах Илийской межгорной впадины, которая представляет собой артезианский бассейн.

Водоносный комплекс приурочен к аллювиально-пролювиальным отложениям шлейфа конусов выноса, характеризующимися преобладанием отложений крупнообломочного состава, при небольшом содержании песчаного заполнителя и наличии хорошо промытого материала. Это создает благоприятные условия для формирования значительных запасов подземных вод за счет поглощения поверхностных вод из русел рек, ирригационной сети, инфильтрации атмосферных осадков, притока подземных вод со стороны горного массива и конденсации водяных паров.

По динамике и глубине залегания подземных вод исследуемая территория относится к зоне транзита.

В режиме грунтовых вод существует хорошо выраженная связь уровня с условиями питания водоносного горизонта. Согласно данным Института гидрогеологии наблюдаются сезонные колебания уровней. Наивысшее стояние подземных вод наблюдалось в августе, реже - сентябре месяцах. Минимальные уровни – в конце апреля – начале мая.

Линия метрополитена проходит по территории Алматинского месторождения подземных вод, которое эксплуатируется с 1960 года. С 1961 года наблюдается плавное снижение уровня по сравнению с многолетними нормами. Постоянный водоотбор из скважин привел к интенсивному развитию депрессионной воронки.

Однако в случае прекращения эксплуатации Алматинского месторождения подземных вод будет происходить подъем уровня такими же темпами, с которыми формировались понижения.

Грунтовые воды в период изысканий (январь-март 2012г) выработками глубиной 30,0-50,0м не вскрыты.

Коэффициент фильтрации суглинков изменяется от 0,03м/сутки до 1,08м/сутки, нормативное значение – 0,32м/сутки; галечниковых грунтов – 14-68м/сутки, в зависимости от заполнителя.

Территория потенциально неподтопляемая.

Инженерно-сейсмические условия. Согласно Карте комплексного сейсмического микрорайонирования г. Алматы линия строительства II-ой очереди метрополитена находится в границах сейсмического участка II-А-1. В соответствии с требованиями табл. 4.1, прим. 1 СНиП РК 2.03-30-2006 категория грунтов по сейсмическим свойствам – I-я (первая).

Согласно вышеуказанной Карте, проектируемая линия метрополитена не пересекает зону возможного проявления Оперяющего тектонического разлома на дневной поверхности проходя вдоль нее.

Таким образом, исходная сейсмичность района равна 9-ть баллов. Категория грунтов по сейсмическим свойствам на всем участке линии метрополитена от ст. Алатау до ст. Калкаман – I-я (первая). Уточненное значение сейсмичности участка равно 9 (девяти) баллам.

Инженерно-геологические изыскания состояли из полевых, лабораторных и камеральных работ.

Целью изысканий являлось:

- оценка инженерно-геологических и гидрогеологических условий трассы;
- изучение геолого-литологического строения;
- изучение физико-механических свойств грунтов;
- определение степени засоленности и агрессивности грунтов.

Из скважин были отобраны пробы грунта ненарушенной структуры для определения физико-механических свойств суглинков и пробы грунта для определения коррозионной активности грунтов.

2. МАРКЕТИНГОВЫЙ РАЗДЕЛ.

Маркетинговое исследование эластичности спроса выполнено в рамках проекта второй очереди первой линии метрополитена в г.Алматы.

2.1. Общие предпосылки.

Определение количественных параметров спроса имеет принципиальное значение для разработки плана реализации услуг по перевозке пассажиров метро. Спрос на транспортные услуги в большой степени зависит от способности перевозчика максимально полно удовлетворять потребности пассажиров в перемещении от пункта назначения в пункт отправления.

Параметры спроса определяются следующими факторами:

-выбор маршрута, охватывающего основные места;

-обеспечение конкурентоспособной скорости передвижения;

-приемлемость тарифа на поездку;

-вместительность, комфортабельность и другие экономические характеристики подвижного состава;

-обустройство посадочных пунктов (станций метро) и дополнительной инфраструктуры;

-культура обслуживания.

2.2. Исследование эластичности спроса.

Цель исследования состояла в определении отношения населения к изменениям в системе общественного транспорта, а так же в уточнении потенциального спроса на новый маршрут метро в г. Алматы, развитию метрополитена и увеличению тарифов на проезд в нем в случае организации более комфортабельного и скоростного сообщения пригородных, спальных районов города с центральной частью города.

Объектом исследования является население г.Алматы.

Метод исследования. Для проведения исследования использован метод интервьюирования на основе сплошной включенной выборки в зоне тяготения будущих станций метро, в местах повышенного скопления населения (торговые центры, банки, детские сады, остановочные пункты и др.).

Результат исследования показывает, что средний коэффициент эластичности спроса по цене, в диапазоне цены на проезд от 80тг. до 125тг. составил 0,9. Наиболее экономически рациональными сценариями тарифов могут быть 80, 90 и 100 тенге (указываются по убыванию доходности) в ценах текущего года.

Базовый тариф по доходам населения отражает максимально эффективный вариант тарифа с учетом платежеспособного спроса населения на весь горизонт планирования. Предполагается, что уровень тарифа будет повышаться в корреляции с уровнем доходов населения.

Оценка влияния проекта на развитие транспортной инфраструктуры города показывает, что ввод метрополитена будет способствовать повышению конкурентоспособности общественного транспорта в сравнении с личным автомобильным транспортом, а так же позволит сократить автобусные маршруты, определяя развитие экологически чистых скоростных перевозок, как ключевое направление развития системы массовых пассажирских перевозок г.Алматы. Из мировой практики следует отметить, что наряду с позитивным влиянием на транспортную инфраструктуру строительство метрополитена стимулирует развитие коммерческих зон в районе метро, создавая новые рабочие места и повышая валовой региональный продукт региона. Существенным может быть экономический эффект от повышения стоимости недвижимости в непосредственной близости к станциям метрополитена, выгоды от которого могут извлечь как жители прилегающих к метро районов (как правило, в пешей доступности не более 15 минут), так и институциональные инвесторы, вкладывающие средства в строительство бизнес и рекреационных центров возле метро.

Результаты опроса населения, проведенного в местах строительства будущих станций метрополитена показывает, что 46% респондентов будут регулярно пользоваться метро, еще около 41% будут пользоваться метро периодически. Увеличения пассажиропотока возможно при организации подвозящих маршрутов пассажирского транспорта до станции метрополитена.

3. ПАССАЖИРСКИЕ ПОТОКИ.

Пассажирские потоки по 3-му пусковому комплексу второй очереди первой линии метрополитена приняты по данным НИИТК на основании прогноза развития г.Алматы составленного с учетом основных положений Генерального Плана развития г.Алматы (утвержден постановлением Правительства Республики Казахстан от 19.12.2002г. №1330), комплексной

транспортной схемой г.Алматы и Планом регламентом застройки функциональных зон территории г.Алматы (утвержден Председателем Градостроительного Совета, протокол от 28 октября 2006г. №14/10).

Суточная посадка при вводе в эксплуатацию участка 3-го пускового комплекса на 2021г. составит **93 160 человек**. На перспективу 2025г, с учетом дальнейшего развития линии метрополитена в западном направлении, произойдет перераспределение пассажиропотока, в результате чего посадка по всей введенной в эксплуатацию линии (от ст.Райымбек до ст.Автовокзал) – 96 827 человек.

Сводные показатели прогнозной суточной посадки на станциях метрополитена по годам приведены в таблице 1.

Таблица 1. Прогнозная суточная посадка на станциях метрополитена по годам.

№	Наименование станции	Суточная посадка на станции; человек			
		2015г.	2018г.	2021г.	2021-2025г.
7	Райымбек батыра (временно конечная)	5523	7084	6919	6580
8	Жибек-Жолы	2872	4666	4558	3832
9	Алмалы	2515	4334	4214	3542
10	Абая	4431	7516	7360	6953
11	Байконур	4376	8151	8302	8052
12	драмтеатр им. М.Ауэзова	3486	5612	5584	5390
13	Алатау (временно конечная)	7756	12912	13536	13218
14	Сайран	2931	5772	5774	5977
15	Москва (временно конечная)	8333	8970	9095	8253
16	Сарыарка		8793	8932	7890
17	Достык (временно конечная)		12097	12421	11302
18	Калкаман (временно конечная)			6465	5706
19	Автовокзал (конечная)				10141
20	Итого:	42223	85907	**93160**	96836

4. ОСНОВНЫЕ ПРОЕКТНЫЕ РЕШЕНИЯ.

4.1. Трасса проектируемого участка.

Участок третьего пускового комплекса является продолжением первой линии метрополитена, которая заканчивается на ст. Достык. Трасса представляет собой линию мелкого заложения, расположенную от ул. Яссуи

в западном направлении под перспективной пробивкой просп. Абая до ул. Ашимова и далее в северном направлении до ул. Байзак батыра.

Строительная длина 3-го пускового комплекса в двухпутном исчислении – 2,483 км.

Положение трассы в плане обусловлено размещением станций в наиболее важных пассажирообразующих местах, с учетом сложившейся планировочной структуры районов, перспективы развития городской застройки и условий строительства. Учитывая трассу перегонных тоннелей, минимальный радиус плановой кривой равен 500 м, а максимальный 1500 м. Ширина междупутья пускового комплекса 16,8 м.

Положение трассы в профиле определено с учетом инженерно – геологических условий рельефа местности и градостроительских факторов.

Глубина от свода сооружений до поверхности земли:

на станции «Калкаман» – 1,1-10м;

на оборотном съезде – 18 м;

на перегонных тоннелях – от 8,9 м до 34,2м.

Максимальный уклон трассы составляет - 30 ‰, а минимальный - 3 ‰.

Основные показатели трассы пускового комплекса приведены в таблице 1.

Таблица 1. Основные технические показатели трассы третьего пускового комплекса.

№ п.	Наименование показателей	Ед. изм.	Показатели
1	Строительная длина в двухпутном исчислении	м	2483
2	Длина станционного комплекса «Калкаман»	м	242,44
3	Длина платформы ст. «Калкаман»	м	120,86
4	Длина перегонных тоннелей в однопутном исчислении	м	4140
7	Длина оборотного съезда	м	114,045
8	Длина прямолинейных участков	м	1840,5
9	Длина криволинейных участков	м	2300
10	Наибольший радиус кривой	м	1500
11	Наименьший радиус кривой	м	500
12	Наибольший уклон	‰	0,030
13	Протяженность трассы с наибольшим уклоном	м	1278,5

4.2. Генеральный план.

В проектах предусмотрена увязка строящихся объектов с существующей застройкой города. Ко всем зданиям и сооружения предусмотрены подъезды и подходы с асфальтобетонным или плиточным

покрытием. Вся территория, используемая для строительства объектов метро и при сооружении инженерных сетей, восстанавливается, озеленяется посадкой деревьев, кустарников, газонов и цветников.

Возле станций метрополитена предусматриваются стоянки для парковки автотранспорта и остановки для пассажирского транспорта.

При благоустройстве станций обеспечена доступность городской среды для маломобильных групп населения (специально оборудованные пешеходные пути, пандусы, места на остановках общественного транспорта на автостоянках, поручни, ограждения, приспособления и т.д.). Также предусмотрены установки информационных щитов, указателей, скамеек и урн.

4.2.1. Полив благоустроенной территории.

На территориях, подлежащих благоустройству выполняются посадки деревьев, кустарников, цветников и газонов. После того , как будет произведена посадка зеленых насаждений предусматривается полив и подкормка растений в течении всего вегетационного периода.

В среднем полив деревьев следует производить из расчета 30-50л на 1м^2 приствольной лунки в зависимости от почвы (песчаных или суглинистых).

Кустарники следует поливать3-4 раза в года в сезон при норме полива 20-25л/ м^2. Число поливов за вегетационный период для деревьев и кустарников - 6 (4/8) поливов, в засушливый сезон 8 и более, в относительно влажный период - 4 полива. Полив газона рекомендуется проводить каждые 7-10 дней с нормой полива 15-20л/м2. Полив цветников однолетников составляют 7-10 раз за сезон.

Для осуществления полива растений на благоустраиваемых территориях предусматривается два вида орошения территории:

- по лоткам (открытая водоотводящая система с устройством труб на пересечении с проездами и тротуарами);
- полив с помощью поливальных машин;

В соответствии с действующими участками линии метрополитена первой очереди и первого пускового комплекса второй очереди метрополитена г. Алматы, Заказчик – КГП «Метрополитен» для обслуживания и содержания передает коммунальное хозяйство и благоустроенные территории в соответствующие районные Акиматы.

4.3. Организация эксплуатации.

Эксплуатационная длина участка от ст. Райымбек до ст. Калкаман составит – 16,03 км. Среднее время сообщения 30,5 мин. Полное время оборота состава составит – 69 мин. Средняя скорость сообщения по техническим характеристикам метрополитена составляет 30,9 км/час.

Эксплуатационный парк составит – 15 составов

Инвентарный парк составит 68 вагонов, то есть 8 вагонов резерва

Потребность в путях электродепо – 9 путей

Для внутренней отделки железнодорожных транспортных средств применяются материалы стойкие к механическим воздействиям, влиянию света, моющих и дезинфицирующих средств, удобные для очистки от загрязнения и разрешенные к применению в Республике Казахстан.

Из конструкционных и отделочных материалов миграция вредных веществ 1 класса опасности в воздух внутреннего пространства вагона, не допускается.

Современные системы подвижных составов и материалы должны обеспечивать в кабине машиниста требования по обеспечению вибро и шумоизоляции.

Проведение технического обслуживания и ночной отстой подвижного состава предусматривается на электродепо «Райымбек».

Перед ст. Калкаман предусмотрен одиночный съезд с применением двух стрелочных переводов марки 1/9. Подвижной состав съезжает с правого пути на левый, при этом высадка и посадка пассажиров на станции осуществляется при положении подвижного состава на левом пути. Данная схема оборота составов является временной и при продлении линии, станция будет работать в обычном режиме.

Станции открыты для пассажиров с 6-30 ч утра до 23-30 ч ночи. Время прекращения движения составов и снятие напряжения с контактного рельса в 1 ч 00 мин. Начало движения составов в 6 ч 00мин.

Режим работы эскалаторов на подъем/спуск изменяется в зависимости от времени суток и пассажирооборота станции.

На станции в БТП предусматриваются помещения приема пищи (приготовление пищи не предусматривается).

На предусмотренных помещениях медпункта с изолятором, предусматривается освидетельствование работников (в т.ч. машинистов электропоездов) в случае экстренной необходимости осуществляется вызов медицинских служб.

На период эксплуатации вывоз мусора производится в ночное время по специализированным передвижным платформам от станций на существующую мусоросборную площадку на территории электродепо «Райымбек». Вывоз мусора с площадки депо осуществляется городскими службами.

4.4. Объемно-планировочные.

Станция «Калкаман» с подземным вестибюлем и аварийным выходом расположена под проезжей частью улица Ашимова на пересечении с улицей Байзак батыра.

Станция мелкого заложения, запроектирована трехпролетной, колонного типа, с островной платформой. Ширина платформы составляет – 15,2 метра, длина – 120,86 метра (22,8 метра платформенного участка расположено в вестибюле на отм. +1,100 и 98.06 метра составляет

непосредственно сам платформенный участок), что рассчитано на прием поездов, состоящих из пяти вагонов. Станция с подземным вестибюлем и аварийным выходом, расположенными по торцам платформы. Вестибюль с платформой связывают 3 эскалатора с высотой подъема 7.350, аварийный выход соединятся лестничным сходом шириной 7,1 метра и высотой 3,9 метра. Вестибюль совмещен с блоком технологических помещений и блоком сан. узлов на период ЧС.

Платформенный участок высотой 6,05 м. Подвесной потолок выполнен в двух уровнях, что придает комплексу легкости, увеличивает высоту и дает ощущение простора.

Входы (выходы) имеют наземные павильоны. Во входах (выходах) размещены лестничный сход и эскалаторы. Входы совмещены с подуличными пешеходными переходами.

В начале и в конце станционного комплекса предусмотрены вентсбойки для снижения эффекта «дутья».

Для обслуживания маломобильной категории пассажиров предусмотрены лифты на входах с уровня земли на уровень кассового зала, а так же с уровня кассового зала вестибюля на платформу.

В состав станционного комплекса входят:

Входные группы;

Вестибюль;

БТП(блок технических помещений);

Платформенный участок;

Венттоннель к венткиоску;

СТП (совмещенная тяговая подстанция),

БТП (блок технических помещений),

Венткамера;

Венткиоск;

На станции расположены следующие объекты:

Входные группы - сходы, пешеходные переходы, торговые помещения, кладовые, венткамеры, электрощитовые, МВУ.

Вестибюль – кассовый зал, распределительный зал, медпункт, помещение приема пищи, кабинет начальника станции, комнаты отдыха, электрощитовые, кладовые, венткамеры, тепловые пункты, гардеробы, душевые, санузлы, лестничные клетки, эскалаторы и пр.

Платформенный участок – платформа на отм. +1,100.

БТП (Аварийный выход) - помещение технического персонала, помещения службы безопасности, помещение сейсмостанции, мужской и женский санузел (ГО), Помещение для поломоечных машин и вышек, венткамеры, электрощитовые и пр.

БТП, СТП, Венткамера - аппаратная связи, аппаратная АСДУ, кроссовая связи, водомерный узел, электрощитовые, венткамеры, электромеханик участка кабельных сетей, помещение персонала участка освещения, санузлы, щитовая, аккумуляторная, помещение оперативного персонала, мастерские, венткамеры и пр.

Глубина залегания сооружений от уровня поверхности земли до основных конструкций составляет :

- Вход №1 (аварийный выход) – от 4.0м до 9.0м
- Вход №2 –от 4.5м до 7.0м
- Вход №3 –от 5.0 м до 7.5м
- Вестибюль - от 2.0 м до 3.5м
- Платформенный участок - от 7.5 м до 10.0м
- БТП (Аварийный выход) - от 9.0 м до 9.5м
- Венткамера, СТП, Технические помещения – от 8м до 10.0м
- Оборотный съезд - от 15.0 м до 18.5м

Таблица 4.4. Технико-экономические показатели

№	Наименование	Кол-во	Ед.изм.
	Платформенный участок		
1	Общая площадь	3 389,0	$м^2$
2	Полезная площадь	2 555,0	$м^2$
3	Расчетная площадь	1 353,2	$м^2$
4	Строительный объем	23 574,0	$м^3$
5	Площадь застройки	-	$м^2$
	Вестибюль		
1	Общая площадь	4 115,0	$м^2$
2	Полезная площадь	3 908,0	$м^2$
3	Расчетная площадь	1 356,0	$м^2$
4	Строительный объем	18 171,5	$м^3$
5	Площадь застройки	-	$м^2$
	Блок технических помещений		
1	Общая площадь	1 719,3	$м^2$
2	Полезная площадь	1 269,8	$м^2$
3	Расчетная площадь	595,3	$м^2$
4	Строительный объем	8 319,7	$м^3$
5	Площадь застройки	-	$м^2$
	Венткамера, СТП, технические помещения		
1	Общая площадь	4 531,5	$м^2$
2	Полезная площадь	4 486,5	$м^2$
3	Расчетная площадь	2 800,4	$м^2$
4	Строительный объем	20 489,8	$м^3$
5	Площадь застройки	-	$м^2$
	Вход №1		
1	Общая площадь	361,0	$м^2$
2	Полезная площадь	183,9	$м^2$
3	Расчетная площадь	178,9	$м^2$
4	Строительный объем	2 710,9	$м^3$
5	Площадь застройки (наземный павильон)	136,3	$м^2$
	Вход №2		
1	Общая площадь	1 212,2	$м^2$
2	Полезная площадь	829,2	$м^2$
3	Расчетная площадь	1 144,0	$м^2$
4	Строительный объем	6 873,5	$м^3$

5	Площадь застройки (наземный павильон)	272,6	$м^2$
Вход №3			
1	Общая площадь	1 128,3	$м^2$
2	Полезная площадь	749,5	$м^2$
3	Расчетная площадь	717,0	$м^2$
4	Строительный объем	6 551,0	$м^3$
5	Площадь застройки (наземный павильон)	272,6	$м^2$
Оборотный съезд			
1	Общая площадь	2 323,2	$м^2$
2	Полезная площадь	2 283,5	$м^2$
3	Расчетная площадь	2 283,5	$м^2$
4	Строительный объем	21 568,8	$м^3$
5	Площадь застройки	-	$м^2$
Монтажно-щитовая камера (МЩК)			
1	Общая площадь	1 419,5	$м^2$
2	Полезная площадь	591,5	$м^2$
3	Расчетная площадь	591,5	$м^2$
4	Строительный объем	12 282,6	$м^3$
5	Площадь застройки	-	$м^2$
Венттоннель			
1	Общая площадь	130,0	$м^2$
2	Полезная площадь	-	$м^2$
3	Расчетная площадь	-	$м^2$
4	Строительный объем	1 083,5	$м^3$
5	Площадь застройки	-	$м^2$
Венткиоск			
1	Общая площадь	22,6	$м^2$
2	Строительный объем	149,4	$м^3$
3	Площадь застройки	32,0	$м^2$
Вентствол			
1	Общая площадь	326,5	$м^2$
2	Строительный объем	2 611,4	$м^3$
3	Площадь застройки	-	$м^2$
Венткиоск №126			
1	Общая площадь	22,6	$м^2$
2	Строительный объем	149,4	$м^3$
3	Площадь застройки	32,0	$м^2$
Лифтовая шахта, Павильон лифта			
1	Общая площадь	18,6	$м^2$
2	Строительный объем	119,0	$м^3$
3	Площадь застройки	23,1	$м^2$

4.5. Архитектурные решения.

Станция «Калкаман». Проектные решения интерьеров станции соответствует определенной тематике. Станция отличается от других станций современным индивидуальным архитектурным обликом за счет создания разнообразной отделки в цвете и типе облицовочных материалов.

Интерьеры вестибюлей и платформенного участка решены в едином стиле современного дизайна, так как визуально граница между вестибюлями и платформой практически не видна.

Для отделки помещений применяются экономичные, долговечные, легко очищаемые в эксплуатационных условиях материалы. Пассажирские помещения (на пути движения пассажиров) облицовываются алюминиевыми сотовыми панелями, как натуральным камнем (гранитные, мраморные плиты) так и искусственным (керамогранит). Площадки и ступени лестниц (на путях движения пассажиров) гранитные плиты имеют термообработанную поверхность. Полы в служебных, производственных, бытовых помещениях и коридорах предусмотрены из керамических плит. Потолки в пассажирских помещениях вестибюля (распределительный зал, тамбур, кассовый зал) – подвесные, металлические растровые типа «грильято». На платформенном участке реечные типа «Люксалон». Для отделки потолков и стен помещений станции (дежурных по станции, медицинский пункт, кассовый блок) применены звукопоглощающие материалы с учетом противопожарных требований. Двери в помещениях установлены с учетом противопожарных требований. Двери вестибюля, ведущие наружу, открываются в обе стороны, прозрачные, из ударопрочного материала.

На платформе в пассажирской зоне установлены скамьи для отдыха пассажиров.

Павильоны входов выполнены из легких металлических конструкций. Ограждающие конструкции – витражи из алюминиевого профиля с одинарным остеклением ударопрочным стеклом. Стены лестничных сходов облицованы керамогранитом, полы выполнены из гранитных, термообработанных плит.

Станция оборудована системой визуальной информации пассажиров. Состоит из световых и цветовых указателей и символов. На путевой стене платформенной части размещены маршрутные схемы линии, название станции. Предусмотрены места для размещения рекламы.

4.6. Строительные конструкции.

Строительные конструкции сооружений метрополитена для третьего пускового комплекса запроектированы в соответствии с требованиями: СН РК 3.03-17-2013, СП РК 3.03-117-2013 «Метрополитены»; СНиП РК 5.03-34-2005 «Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения»; СП РК 2.03-107-2013 «Подземные сооружения в сейсмических районах»; СНиП РК 2.03-30-2006 «Строительство в сейсмических районах»; СНиП 2.01.07-85 «Нагрузки и воздействия»; СН РК 2.01-01-2013, СП РК 2.01-101-2013 «Защита строительных конструкций от коррозии»; СНиП РК 2.02-05-2002 «Пожарная безопасность зданий и сооружений»; СН РК 5.03-07-2013, СП РК 5.03-107-2013 «Несущие и ограждающие конструкции»; СН РК 5.01-02-

2013, СП РК 5.01-102-2013 «Основания зданий и сооружений»; СНиП РК 5.04-23-2002 «Стальные конструкции»; СНиП РК 5.04-18-2002 «Металлические конструкции. Правила производства и приемки работ».

Строительные конструкции рассчитаны на нагрузки и воздействия в соответствии с действующими нормативными документами. Все подземные сооружения рассчитаны, как находящиеся в грунтовой среде и работающие в контакте с окружающим грунтовым массивом. Расчёт конструкций выполнен на ПК «ЛИРА-САПР» и на ПО «Статический расчёт подземных конструкций – РК6». Конструктивные решения сооружений третьего пускового комплекса приняты с учетом гидрогеологических и инженерно-геологических условий строительства, принятых способов строительства, глубины заложения и сейсмичности района строительства.

Станционный комплекс Калкаман сооружается открытым способом. Основные и внутренние конструкции подземных сооружений станционного комплекса третьего пускового участка приняты из монолитного железобетона, бетон класса В25, F150, W6. Кроме конструкций колонн – на Платформе, в Вестибюле и в БТП, для них принят бетон класса В30. Для армирования железобетонных конструкций принята арматура:

Класса AIII – марка стали 25Г2С ГОСТ 5781-82*;

Класса AI – марка стали ВСт3сп2 ГОСТ 5781-82*.

Обделки тоннелей при открытом способе работ предусмотрены в виде одно- двух- трёх- или четырёхпролётных замкнутых рам прямоугольного очертания из монолитного железобетона.

По данным инженерно-геологических изысканий в основании сооружений, строящихся открытым способом, залегает галечниковый грунт с песчаным заполнителем и включением валунов:

Плотность – 2,22 ÷ 2,28 тс/м^3;

Угол внутреннего трения – 38˚ ÷ 39˚;

Модуль деформации – 75 ÷ 79,2 Мпа.

При закрытом способе работ приняты обделки кругового очертания (сборные обделки) и сводчатого очертания (монолитный железобетон).

На участках перегонных тоннелей, сооружаемых закрытым способом, принята сборная железобетонная обделка с применением специального горнопроходческого оборудования. По левому пути (ЛПТ) приняты блоки высокоточной обделки с внутренним диаметром кольца $Д_{вн}$ = 5,1 м, толщиной блоков 0,25 м. По правому пути (ППТ) – необжатая обделка с внутренним диаметром кольца $Д_{вн}$ = 5,1 м, толщиной блоков 0,2м.

На обоих припортальных участках, со стороны врезки тоннелепроходческих щитов, по левому и правому пути предусмотрены чугунные кольца. Также кольца чугунной обделки предусмотрены для устройства ниши под привод стрелочного перевода на ППТ.

Для повышения водонепроницаемости сборных железобетонных и чугунных тоннельных обделок, сооружаемых щитовым способом, производится первичное и контрольное нагнетание цементно-песчаного

раствора за обделочное пространство. Для полного обеспечения водонепроницаемости тоннельных обделок, обеспечения герметизации швов между элементами обделки, болтовых отверстий (для чугунной обделки) и отверстий для нагнетания, устанавливаются упругие уплотнители или проводятся чеканочные работы на стыках тюбингов составом БУС.

Обделки тоннелей, сооружаемые закрытым способом работ, залегают в грунтах, которые представляют собой – галечниковый грунт с песчаным заполнителем и включением валунов, и имеют следующие основные характеристики:

Плотность – 2,22 ÷ 2,28 тс/м^3;

Угол внутреннего трения – 38° ÷ 39°;

Коэффициент Пуассона – 0,27.

Для компенсации продольных деформаций тоннельных обделок при колебаниях, вызываемых землетрясением, устраиваются деформационные антисейсмические швы, которые устраиваются также в местах изменения сечения обделки и в местах примыкания к тоннелю других подземных выработок.

Деформационные швы для сборных тоннельных обделок выполняются с помощью резинового шнура (ГОСТ 6467-79), мастики и чеканочного состава. Для монолитных железобетонных обделок при оформлении деф. швов используют: резиновый шнур (ГОСТ 6467-79), полимерную грунтовку, мастику и пенополистирол.

На ст. Калкаман для Платформенного участка сечение основной обделки принято в виде трёхпролётной рамной конструкции прямоугольного очертания, с двумя рядами колонн. Шаг колонн – 7 м, сечение колонн 1,5м х 0,8м; и 0,75м х 0,8м. Междупутье равно 16,8 м. Платформа – островного типа, длина посадочных платформ принята, исходя из обращения на линии 5 вагонных составов. Платформенный участок состоит из трёх блоков, разделённых между собой деформационными швами. В покрытии блоков платформенного участка предусмотрены проёмы для вентиляции и дымоудаления, которые совмещены с проёмами вентканала, проходящего над платформенным участком.

Сечение основной обделки Вестибюля тоже принято в виде трёхпролётной рамной конструкции колонного типа, прямоугольного очертания, в четыре уровня. Шаг колонн – 5,8м и 7,6м в два ряда, сечение колонн 1,0м х 0,6м; и 0,7м х 0,6м. Вестибюль состоит из двух блоков, разделённых деформационным швом. Для организации пути эвакуации с технических помещений в обоих блоках предусмотрены лестничные клетки (монолитные железобетонные блоки (бетон класса В25) с двумя маршами лестниц, разделёнными площадками). Для организации движения пассажиров с уровня кассового зала на платформу и обратно, предусмотрено три ленты эскалатора. Также для спуска и подъёма маломобильных граждан с уровня кассового зала на платформу, в Вестибюле предусмотрена монолитная лифтовая шахта.

С двух сторон к подземному вестибюлю примыкают Входы – №2 и №3, которые в свою очередь состоят из нескольких блоков подуличных пешеходных переходов и лестничных сходов, совмещенных с эскалаторными отсеками (рассчитанных на 2 ленты эскалатора). Все блоки разделены между собой деформационными швами. Пешеходные переходы запроектированы в виде: а) двухпролётных ж/б рамных конструкций прямоугольного очертания, с одним рядом колонн: с шагом колонн 4,0 м, и пролётами 6,5м+4,3м; с шагом колонн 3,2 м; 3,135 м и пролётами 6,4м+3,25м; б) однопролётных ж/б рам прямоугольного очертания, пролётом 6,2 м и 4,03 м. Колонны сечением 0,6м х 0,8м, размеры главных продольных балок в покрытии 0,7м х 0,8м(h), высота подколонной части в лотке 0,9м. Монолитные конструкции лестничных сходов, совмещённых с эскалаторным отсеком, выходят на поверхность (выше уровня земли на 0,91 м) и служат основанием для конструкций павильонов входов.

Конструкции надземных павильонов над входами представляют собой металлический каркас, состоящий из металлических гнутых замкнутых профилей. Каркас павильона в плане выполнен пролётом 6,55м; с переменной высотой (от верха ж/б основания, до низа несущих металлоконструкций) от 0,34м до 3,815м. Несущими элементами каркаса являются вертикальные металлические стойки из гнутых замкнутых профилей с шагом 2,4м, жёстко защемлённых на ж/б парапете монолитных конструкций схода. Стойки соединены между собой балками. Пространственная устойчивость каркаса обеспечивается системой вертикальных связей по стойкам, распорок по стойкам в верхнем уровне, а также системой горизонтальных связей по покрытию.

Покрытие павильонов - остекление на точечной системе крепления типа "Спайдер", по металлическим конструкциям. Остекление выполняется из стекла "Триплекс" толщиной 12 мм, с последующей герметизацией швов между стеклами полиуретановым герметиком. Стены павильона - Витражи фасада из алюминиевых профилей (120х50) с заполнением светопрозрачным и ударопрочным тонированным стеклом, толщина стекла 7 (3+1+3) мм;

В состав станционного комплекса также входят:

СТП (совмещённая тягово-понизительная подстанция), совмещенная с Венткамерой и техническими помещениями. Представляет собой трёхпролётную стеновую рамную конструкцию прямоугольного очертания, в трёх уровнях. Толщина внутренних стен 0,4 м, наружных – 0,6м. В СТП, со стороны расположения помещения электрощитовой, предусмотрено боковое примыкание кабельной камеры, которая представляет собой ж/б монолитную шахту квадратного сечения (3,8м х 3,8м), с выходом на поверхность земли через чугунный люк. Со стороны расположения Венткамеры предусмотрено боковое примыкание Венттоннеля к венткиоску. А через проём в покрытии венткамеры, имеем примыкание Вентканала, который дальше по верху конструкций БТП приходит на покрытие платформенного участка. Вентканал и Венттоннель запроектированы как

однопролётные рамные обделки прямоугольного сечения с плоским перекрытием;

БТП (блок технических помещений) – трёхпролётная рамная конструкция колонного типа в трёх уровнях, с двумя рядами колонн, шаг колонн – 7.4 м, сечение колонн 1,5м х 0,8м; 1,0м х 0,8м; 0,7м х 0,8м. В наружной стене имеется проём для примыкания Входа №1 (аварийный выход). Конструкции Входа №1(аварийный выход) состоят: из блока подуличного пешеходного перехода (однопролётная ж/б рама прямоугольного сечения, шириной 6,2 м), ж/б монолитного блока МВУ (местная водоотливная) и ж/б блока лестничного схода, совмещённого с эскалаторным отсеком (конструкции которого выходят на поверхность земли). Все блоки разделены деф. швами;

МЩК (монтажная щитовая камера), совмещённая с камерой артезианской скважины. МЩК – ж/б монолитная трёхпролётная стеновая рамная конструкция прямоугольного очертания, в одном уровне. Толщина внутренних стен 0,4 м, наружных – 0,5 м. МЩК состоит из двух блоков. В среднем пролёте первого блока МЩК расположены: Зумпф, кондуктор под трубу артскважины и оборудование для артезианской скважины (металлический бак на ж/б фундаменте, насосы). Для отгрузки грунта после запуска щита предусмотрено боковое примыкание Подходной выработки во втором блоке МЩК. Конструкция подходной выработки – ж/б однопролётная рама с плоским перекрытием, прямоугольного сечения, с пролётом шириной 8,0 м. Подходная выработка запроектирована под максимально допустимый уклон, для удобства заезда и выезда тяжёлого автотранспорта;

В начале станционного комплекса находится Оборотный съезд, который запроектирован в виде одиночного съезда. В целом оборотный съезд состоит из шести монолитных ж/б блоков прямоугольного очертания, которые запроектированы в виде трёхпролётных (4 шт.) и четырёхпролётных (2 шт.) рамных стеновых конструкций в одном уровне, трёх разных сечений и разных пролётов, разделённых между собой деформационными швами. Толщина внутренних стен 0,6 м, наружных – 0,7 м. В среднем пролёте первого блока оборотного съезда расположены: Зумпф – МВУ (местная водоотливная установка) и оборудование очистных сооружений (металлические баки на ж/б фундаментах);

На станции, для маломобильных граждан, в каждом из Входов предусмотрены отдельно стоящие лифтовые шахты. Которые в нижней своей части примыкают к подуличному пешеходному переходу, а в верхней – выходят на поверхность земли, где над входом в лифт устраивается павильон. Конструкции лифтовых блоков – прямоугольные шахты из монолитного железобетона класса В25.

Конструкция павильона для лифта представляет собой металлический каркас, состоящий из металлических гнутых замкнутых профилей и листового проката.

Каркас павильона в плане выполнен пролётами 3,26м х 4,455м с переменной высотой от 4,55м до 5,235м (у входа в павильон) от верха фундамента. Несущими элементами каркаса являются вертикальные стойки, жёстко защемлённые на опоре у основания. Стойки соединены между собой балками. Пространственная устойчивость каркаса обеспечивается системой вспомогательных балок и вертикальных связей по стойкам, прогонов по покрытию. Основанием для металлических конструкций павильона служат монолитные фундаменты: ленточный 0,4м х1,2(h)м; и столбчатые, с переменным сечением по высоте, от 0,9м х 0,9м до 0,7м х 0,7м., при общей высоте 1,2м. Бетон кл.В15.

Покрытие павильонов - листы стекла "Триплекс" (t = 12 мм) по металлическим прогонам из гнутых замкнутых профилей. Стены - витражи из стекла "Триплекс" (t= 10 мм) по металлическим стойкам;

В начале и в конце станции расположены портальные стены, служащие для установки и запуска тоннелепроходческого щита по ЛПТ и ППТ. Запроектированы они в виде монолитной стены (Н=10 м, b=0,6м, L=27,8м) с двумя отв. Ø 6м (для прохождения щитов). На торцах стена укреплена двумя поперечными стенами, а в средней части поддерживается 2 стальными подпорками. Всё это основывается на опорной плите (b=0,6м);

На трассе подключения тепловых сетей прокладка подземной тепловой сети предусмотрена в сборном ж/б канале КЛ60х45 (лоток Л4-8, плита перекрытия П6-15), на скользящих опорах, по Серии 3.006.1-2.87; надземной – на низкостоящих опорах (трассу тепловых сетей см. А2М.03-213.00-ТС). Для подключения тепловых сетей также предусмотрены монолитные железобетонные тепловые камеры Тк1 ÷ Тк8, которые выходят на поверхность земли через чугунный люк. Тепловые камеры Тк1 ÷ Тк6 – прямоугольного сечения 2,5м х 2,2м, перекрыты сборными ж/б плитами, тепловые камеры Тк7, Тк8 – квадратного сечения 2,8м х 2,8м с монолитным перекрытием;

Для обделок подземных сооружений станционного комплекса Калкаман, возводимых открытым способом, предусматривается наружная оклеечная гидроизоляция из рулонных материалов в соответствии с ВСН 104. Наружная гидроизоляция предусмотрена сплошной по всему контуру согласно п.11.2.3 СП РК 3.03-117-2013 «Метрополитены».

Гидроизоляция представляет собой полимерную мембрану толщиной 2мм. Технические характеристики: водонепроницаемость, условная прочность – 17,0 Мпа; стойкость к ультрафиолету – высокая; стойкость к механическим воздействиям – высокая; стойкость к температурным воздействиям – высокая. Защитный слой по гидроизоляции стен выполнен из пенополистирольных плит (ПСБ-25-900х500х50, ГОСТ 15588-86). Плиты заложены в комплекте ПОС (проект организации строительства), так как устанавливаются при обратной послойной засыпке котлована. Гидроизоляция покрытия защищается слоем бетона В15 (δ=50мм), армированного сеткой. Защитное покрытие для лотковой части – слой бетона

В15 (δ=70мм). В лотковой части гидроизоляция укладывается на бетонную подготовку (В15, δ=120мм);

На перегоне третьего пускового комплекса между левым и правым перегонными тоннелями предусмотрены сбойки между тоннелями:

Соединительные сбойки (4 шт.). Односводчатая обделка (Ом1), высотой 2,7м, шириной 2,2м, с толщиной лотка, стен, и свода 350÷400;

Вентиляционные сбойки (3 шт.). Односводчатая обделка с обратным сводом (ОП2и), высотой 4,04м, шириной 4,5м, толщиной стен и сводов 350÷500;

ОВУ (основная водоотливная установка). Односводчатая обделка с обратным сводом (ОВм1), высотой 6,0м, шириной 6,5м, толщиной стен и сводов 500÷700;

ТВУ (транзитная водоотливная установка). Односводчатая обделка с обратным сводом (ОВм1), высотой 6,0м, шириной 6,5м, толщиной стен и сводов 500÷700.

Выработки для данных сооружений сооружаются горным способом. Обделки выполнены из монолитного железобетона. Бетон класса по прочности В25;

По производству работ, для демонтажа тоннелепроходческого щита, на ППТ организована демонтажная камера. Она представляет собой монолитную ж/б сводчатую обделку с обратным сводом, общей длиной L=10,0 м, с толщиной стен и сводов h=0,7 м. Бетон класса В25, сооружается горным способом.

Также на перегоне организован вентиляционный ствол №126 (монолитная железобетонная шахта квадратного сечения 5,4м х 5,4м), который служит для строительных целей, а при последующей эксплуатации используется для вентиляции, для чего монолитная часть Вентствола выводится на 0,5 м выше уровня земли, и впоследствии над шахтой сооружается Венткиоск. Бетонирование ствола шахты ведут сверху вниз, отдельными звеньями (высотой в среднем около 2,0 м). На всю высоту Вентствола (от уровня лотковой плиты, до уровня верха шахты ствола) на период эксплуатации предусматривается металлическая лестница, состоящая из лестничных маршей и лестничных площадок с ограждениями. Конструкции лестничных маршей представляют собой ряд ступеней, выполненных из стального листа с ромбическим и чечевичным рифлением, опирающиеся на наклонные косоуры, выполненные из стальных гнутых равнополочных швеллеров. Ограждения выполнены из стальных квадратных труб.

Предел огнестойкости лестниц, площадок, ограждений лестниц в вентстволе № 126 - R60 (СП РК 3.03-117-2013, табл.26). Для достижения предела огнестойкости металлических конструкций предусматривается огрунтовка одним слоем грунтовки ГФ-021 ГОСТ 25129-82*. После полного высыхания слоя грунтовки все металлические элементы окращиваются огнезащитной краской в два слоя.

В нижней своей части Вентствол соединён с НВУ (нижний вентиляционный узел), который в свою очередь включает в себя обделки: ОМВ2 – венткамера (односводчатая подковообразная обделка с обратным сводом), ОП2и – вентканал (односводчатая обделка с обратным сводом), ОП3и – электрощитовая (односводчатая обделка с прямым лотком). Конструкции обделок НВУ сооружаются горным способом и запроектированы из монолитного железобетона класса В25;

На случай перспективного развития метрополитена, предполагается сооружение вентстволов №125 и №127. Для чего на перегонах, в соответствующих вентсбойках, предусмотрены монолитные рамы. В объёмы третьего пускового участка вентстволы №125 и №127 не включены.

Для устранения просадочных свойств грунтов, в случае попадания конструкций мелкого заложения на просадочные грунты, предусматривается полная замена просадочных грунтов малосжимаемыми галечниковыми грунтами (III группа), с послойной засыпкой по 300 мм, согласно СП РК 3.03-117-2013 «Метрополитены», п. 11.1.19.

4.6.1. Антисейсмические мероприятия

При проектировании метрополитена в сейсмических районах предусматриваются антисейсмические мероприятия, соответствующие общим принципам обеспечения сейсмостойкости, изложенным в СНиП РК 2.03-30, СНиП II-7, СП РК 2.03-107.

Обделки тоннелей глубокого заложения рассчитаны на действие распространяющихся в грунтовом массиве продольных (сжатия-растяжения) и поперечных (сдвига) сейсмических волн. Величины усилий в обделке тоннелей от сейсмических волн определены решением плоской статической задачи.

Расчёт обделок мелкого заложения или сооружаемых открытым способом произведён на действие инерционных сил от масс грунта и собственного веса конструкций при вертикальном и горизонтальном направлениях сейсмического воздействия.

Станция Калкаман расположена вне зоны тектонического разлома и основанием служат однородные грунты на всём её протяжении.

При проектировании станции были учтены все основные принципы проектирования тоннелей в сейсмических районах (СП РК 2.03-107-2013, п.5.1.26, п.5.1.28):

равномерное распределение сейсмических сил – достигнуто соблюдением симметричности и равномерного распределения масс и жесткостей в сооружении;

снижение величины инерционных сейсмических сил – за счёт применения жёстких замкнутых элементов и обделок;

снижение деформативности и повышение жесткости обделки в плоскости поперечного сечения тоннеля – этому в большей степени отвечают например монолитные сводчатые обделки с обратным сводом, который

служит для улучшения условий статической работы конструкций при сейсмических воздействиях;

поглощение деформаций вдоль оси тоннеля – для компенсации продольных деформаций тоннельных обделок при колебаниях, вызываемых землетрясением, устраиваются деформационные антисейсмические швы, которые устраиваются также в местах изменения сечения обделки и в местах примыкания к тоннелю других подземных выработок.

В тоннелях метрополитена антисейсмические швы прорезают не только конструкцию обделки, но и путевой бетон.

Для обеспечения надлежащего качества и безопасности, Метрополитен оснащается автоматизированной системой мониторинга (СНиП РК 3.02-05-2010 «Автоматизированная система мониторинга зданий и сооружений»).

4.6.2. Защита конструкций

Защита строительных конструкций подземных сооружений от агрессивного воздействия внешней среды предусмотрена в соответствии с требованиями СН РК 2.01-01-2013, СП РК 2.01-101-2013 «Защита строительных конструкций от коррозии».

Перед нанесением защитных покрытий, поверхности конструкций должны быть очищены до степени III в соответствии с требованиями ГОСТ 9.402-2004 "Покрытия лакокрасочные. Подготовка металлических поверхностей перед окрашиванием" и СП РК 2.01-101-2013 "Защита строительных конструкций от коррозии".

При выполнении стальных конструкций полной заводской готовности антикоррозионная защита осуществляется на заводе-изготовителе металлоконструкций двумя слоями эмали ПФ-115 по ГОСТ 6465-76 "Эмали ПФ-115.Технические условия" по двум слоям грунта ГФ-021 по ГОСТ 25129-82 «Грунтовка ГФ-021. Технические условия". Грунтование конструкций первым слоем толщиной не менее 20 мкм осуществляется на заводе-изготовителе металлоконструкций с последующим нанесением второго слоя грунта и покрывных слоев эмалью на монтажной площадке.

Работы выполняются согласно СП РК 2.01-101-2013 "Защита строительных конструкций от коррозии" и ГОСТ 12.3-005-75 "Работы окрасочные. Требования безопасности". Внешний вид лакокрасочных покрытий должен соответствовать показателям III класса ГОСТ 9.032-74 "Покрытия лакокрасочные. Группы, технические требования и обозначения"

Также основными мероприятиями, обеспечивающими долговечность тоннельных обделок и предотвращение коррозии арматуры и бетона, считается выполнение следующих мероприятий: надёжная гидроизоляция, своевременное проведение профилактических и ремонтных работ, ограничение блуждающих токов.

4.7. Технологические решения.

4.7.1. Вентиляция.

Для вентиляции перегонных тоннелей и станции запроектирована реверсивная приточно-вытяжная система тоннельной вентиляции с искусственным побуждением. Вентиляционные камеры располагаются на станции и на перегоне между станциями и оборудуются осевыми реверсивными вентиляторами.

Подача приточного воздуха осуществляется вентиляторами тоннельной вентиляции через вентиляционные киоски с забором воздуха от поверхности земли через решетки на высоте от 2 м. Скорость движения воздуха через решетку не более 5 м/сек.

В теплый период года станционные вентиляционные установки работают на приток, перегонные на вытяжку. В холодный период года система реверсируется – наружный воздух подается в тоннели через перегонные венткамеры и удаляется на поверхность через станционные венткамеры.

Прогрев воздуха в холодный период года происходит за счет тепла, выделяемого подвижным составом, а так же теплом предаваемым обделкой от грунта. За время движения холодного воздуха по перегонным тоннелям до платформы станции температура воздуха повышается до +10˚С,+12˚С.

Глушение шума, создаваемого вентиляторами тоннельной вентиляции, осуществляется в глушителях, сооружаемых из специализированных материалов в воздухоподающих каналах и вентиляционных камерах.

Для вентиляции служебных помещений на станциях, в вестибюлях и блоках служебных помещений предусмотрены приточно-вытяжные системы с глушителями шума, очисткой воздуха от пыли, с подогревом воздуха в калориферах в холодный период года. Забор воздуха для приточных систем вентиляции осуществляется со станции или перегонных тоннелей. Воздух, удаляемый из помещений, кроме воздуха из медицинских пунктов, туалетов, канализационных насосных установок, возвращается в тоннель за местом его забора по направлению движения поезда.

Для вентиляции помещений трансформаторов в СТП предусмотрена подача воздуха осевыми вентиляторами с установкой сухих фильтров с объемным нетканым материалом.

Температура воздуха в трансформаторных принята не более 35°С, в помещениях распределительных устройств не более 30°С. Включение систем вентиляии сблокировано с температурным датчиком, позволяющим поддерживать заданные температуры. В помещении аккумуляторной с установленными гелевыми аккумуляторами (категория по взрывопожароопасности – В4) предусмотрены системы вентиляции с резервными вентиляторами, установленными в отдельных помещениях вентиляционных камер.

Дымоудаление из сооружений метрополитена решается тоннельной вентиляцией.

При сигнале «пожар» все системы вентиляции на участке пожара отключаются. Автоматически включаются системы подпора воздуха в лестничные клетки, для обеспечения эвакуации обслуживающего персонала, системы подпора воздуха в вестибюль и аварийный выход для эвакуации пассажиров.

Время эвакуации людей при пожаре на станции по ГОСТ 12.1.004: - из уровня кассовых залов – не более 1 мин.; - с платформы станции – не более 3 мин.; из служебных помещений в уровне платформы и подплатформенных помещений – не более – 5 мин.

Система ВДУ осуществляет удаление дыма из коридоров служебных помещений. В местах пересечения воздуховодами противопожарных преград установлены огнезадерживающие клапаны. Воздуховоды в незащищенной зоне покрываются огнезащитным составом с нормируемым пределом огнестойкости.

Станционная венткамера тоннельной вентиляции переключается на выброс воздуха из прилегающих тоннелей на поверхность земли. При этом перегонные венткамеры тоннельной вентиляции с обеих сторон станции включаются на приток свежего воздуха. Тем самым идет локализация зоны распространения дыма и его удаление из тоннелей метрополитена.

В случае возникновения пожара на перегоне станционные венткамеры тоннельной вентиляции с обеих сторон переключаются на приток воздуха, а перегонная венткамера работает на выброс воздуха из тоннелей метрополитена.

Проектом предусмотрены системы приточно-вытяжной противодымной вентиляции для обеспечения дымоподавления, снижения температуры и удаления газообразных продуктов горения.

Воздуховоды общеобменных приточно-вытяжных систем выполняются из листовой оцинкованной стали и подлежат изоляции комбинированным теплоогнезащитным покрытием с нормируемым пределом огнестойкости. В местах пересечения воздуховодами противопожарных преград установлены огнезадерживающие клапаны с электроприводами.

4.7.2. Кондиционирование.

В помещениях оператора АСКОМП (касса), медпункта, начальника станции, охраны и ДПС проектом предусмотрено охлаждение воздуха сплит-системами, состоящими из внутренних и наружных блоков. Внутренние блоки соединяются с наружным двумя медными трубопроводами газообразного и жидкого хладагентов. С целью исключения теплообмена с окружающей средой помещения, трубопроводы изолируются гибкой трубчатой изоляцией б=9мм.

4.7.3. Отопление.

Расчетные параметры наружного воздуха:

-температура для проектирования систем отопления tн.о.=-25˚С;

-средняя температура отопительного периода tср.от.п.=-1,8˚С;

-продолжительность отопительного периода n=167 суток;

Теплоснабжение метрополитена на период эксплуатации осуществляется от городских сетей.

В кассовых залах и служебных помещениях вестибюлей предусматривается двухтрубная водяная система отопления. Трубопроводы систем отопления и теплоснабжения выполнены из стальных водогазопроводных труб по ГОСТ 3262-75* и электросварных прямошовных по ГОСТ 10705-80, проложенных открыто над полом. Трубопроводы прокладываются в трубчатой изоляции и с уклоном в сторону теплового пункта.

В качестве теплоносителя для приборов отопления и теплоснабжения приточных систем вентиляции предусматривается горячая вода с параметрами tпод= +95°С; tобр + 70°С.

Системы теплоснабжения систем вентиляции с температурным режимом теплоносителя 95-70°С зависимые, с приготовлением воды в блочном тепловом пункте, путем насосного смешения. Системы отопления станции независимые, приготовление воды для систем отопления производится в блочном тепловом пункте с теплообменниками.

Система ГВС – открытая, с регулированием температуры горячей воды путем смешения теплоносителя. Циркуляция воды в контуре ГВС происходит в результате разности давлений в точках отвода теплоносителя к узлу смешения и присоединения циркуляционного трубопровода к обратному трубопроводу теплосети, возникающей за счет установки между этими точками балансировочного клапана.

В межотопительный сезон предусматривается установка для догрева воды ГВС мощностью 12кВт для душевых и установка индивидуальных электронагревателей для умывальников.

Температура воды у потребителей в системе горячего водоснабжения не выше 60°С.

В тепловом пункте установлен прибор учета тепла.

В качестве нагревательных приборов для служебных помещений предусмотрены алюминиевые радиаторы с рабочим давлением 16 бар. Регулирование теплоотдачи приборов осуществляется клапанами с термостатической головкой.

В помещениях, расположенных под платформой станции в блоках служебных помещений, а также в помещениях, где не допускается водяное отопление в качестве нагревательных приборов приняты электронагревательные приборы с напряжением 220В.

Тамбуры входов и выходов вестибюлей оборудуются электрическими воздушно-тепловыми завесами.

Энергоэффективность систем отопления и систем теплоснабжения вентиляции обеспечивается за счет:

- установки терморегулирующей арматуры – для обеспечения комфортных условий в помещениях;

- использовании систем автоматики: АЭМУ (Автоматика электромеханических устройств) обеспечивающих автоматизацию технологических процессов систем отопления и горячего водоснабжения, вентиляции, дымоудаления и подпора воздуха, водоснабжения, водоотлива и канализации, оборотного водоснабжения станций метрополитена;

- уменьшения потерь тепла за счет применения теплоизоляции для трубопроводов и воздуховодов.

4.7.4. Водоснабжение, канализация и водоотведение.

Сооружения метрополитена оборудованы следующими системами водоснабжения и водоотведения:

- объединенной системой водопровода обеспечивающей хозяйственно-питьевые и противопожарные нужды – **В1**;
- системой оборотного водоснабжения – **В4, В5**;
- системой горячего водоснабжения – **Т3, Т4**;
- системой самотечной бытовой канализации – **К1**;
- системой напорной бытовой канализации – **К1Н**;
- системой самотечной производственной канализации – **К3**;
- системой напорной производственной канализации – **К3Н**.

Объединенная система водопровода обеспечивающая хозяйственно-питьевые и противопожарные нужды **– В1.**

Существующие и проектируемые станции метрополитена в г. Алматы объеденены тоннельным водопроводом Ø80мм. По перегонным тоннелям (левый и правый) проложены трубопроводы из бесшовных горяче-деформированных труб из корозионно-стойкой стали по ГОСТ 9940-81.

Станция Калкаман имеет два ввода водопровода Ø100мм.

Источником водоснабжения является:

- городской водопровод, от которого предусматривается водовод из труб бесшовных горячедеформированных из корозионно-стойкой стали Ø100мм. В колодце приближенном к месту врезки предусматривается водомерный узел с устройством комбинированного счетчика "Взлет" Ø100/25, обеспечивающий хозяйственно-питьевые и противопожарные нужды станции, данный счетчик оборудуется модулем для дистанционного снятия показаний.

На вводе водопровода, в вестибюле станции, также устраивается водомерный узел с счетчиком "Взлет Ду 32";

-на вводе водопровода, в «Венткамера. СТП. Технические помещения», также устраивается водомерный узел с счетчиком Ду 20;

- артезианская водозаборная. Вода поступает в систему В1 в режиме ЧС. Перед подачей в сеть вода обеззараживается на ультрафиолетовой установке марки УОВ. Насос на скважине работает в автоматическом режиме в зависимости от уровня воды в баке - при максимальном уровне воды насос отключается; при достижении минимального уровня насос на скважине

включается. Так же насос на скважине имеет ручное включение и отключение.

Резервная артезианская скважина находится на ст. Достык, которая кольцуется тоннельным водопроводом.

Водопровод с уровня вестибюля на уровень платформ и тоннелей прокладывается открыто по строительным конструкциям.

Пожарные краны на водопроводной сети устанавливаются:

- в навесных или встроенных шкафах – с пожарным рукавам 20м и стволом – в кассовых залах, машинных помещениях в коридорах служебных помещений и пунктов технического осмотра подвижного состава – через 20м;
- с пожарным рукавам 40м (2х20м) и стволом – в каждом торце станции (по первому и второму путям), в каждом конце коридора между станциями, а также в начале и конце каждого тупика.
- Без шкафа - на платформах станций в люках - через 30м.

Расход воды на внутренне пожаротушение составляет:

- для вестибюлей станции и служебных помещений – 5л/сек (2 крана);
- для платформы станции и тупиков – 5 л/сек (3крана);
- для тоннелей перегонов – 5 л/сек (2кран)

От системы водопровода подается вода ко всем санитарным приборам, пожарным и поливочным кранам.

По перегонным тоннелям водопровод запроектирован из стальных бесшовных горячедеформированных труб из коррозионно-стойкой стали Ø89х4,5, под платформой Ø 108х5мм.

В местах пересечения с путевыми рельсами предусматривается защита водопровода токоизолирующими прокладками и установкой токоразмыкателей и задвижек.

На тоннельном участке объединенного хозяйственно-питьевого и противопожарного водопровода устанавливаются: - поливочные краны Ø20 мм через 30м; пожарные краны Ø65 мм через 90м (по одной стороне) в перегонных тоннелях, через 30м в тупиках, разъединительные задвижки через 500м. Для выключения отдельных участков водопроводной сети предусматриваются перемычки между двумя линиями водопровода.

На водопроводном вводе, на обводной линии у водомерного узла, на водопроводе у торцов станций устанавливаются задвижки с электроприводом для дистанционного управления из диспетчерского пункта.

У перегонного вентствола на тоннельном участке объединенного хозяйственно-питьевого и противопожарного водопровода по I и II пути устанавливаются задвижки с электроприводом на расстоянии 100 м от вентствола в обе стороны. Задвижки с электроприводом устанавливаются для обеспечения подачи воды к пожарным кранам на участках водопровода, попадающих в зону замерзания у приточных вентиляционных стволов и осушаемых на зимний период.

Основные показатели водопровода и канализации

Таблица1

Наименование системы	Потребный напор, м	Расчетный расход				Установленная мощность электродвигателя, кВт	Примечание
		м3/сут	м3/ч	л/сек	При пожаре л/сек		
Ст. «Калкаман»							
1.Водопровод хоз- питьевой, противопожарный и производственный 1.1 Наружное пожаротушение	20 30	10,28	8,74	3,72	3x5,0 2x15		
2. Оборотное водоснабжение	25	12,0	5,0	1,39			
3. Канализация бытовая		10,28	8,74	5,32			
4. Канализация производственная		12,0	5,0	1,39			Мойка полов и тоннелей в оборотную систему

Система оборотного водоснабжения В4, **В5.**

Система оборотного водоснабжения предназначена для повторного использования воды от мокрой уборки помещений, тоннелей метрополитена и грунтовых вод, проникающих через не плотности обделки.

Все стоки по самотечной системе лотков и трубопроводов поступают в зумпф местной водоотливной установки (МВУ), транзитной водоотливной установки (ТВУ) или основной водоотливной установки (ОВУ), откуда насосами перекачивается для очистки на станцию оборотного водоснабжения.

На очистных сооружениях вода проходит несколько ступеней очистки, отстойные емкости, для осаждения тяжелых фракций, фильтры тонкой очистки и бактерицидные установки. После очистки вода подается к кранам заливки поливомоечных машин и на поливочные краны. Для пополнения оборотной системы используется чистая вода системы В1.

Поливочные краны, установленные на подающем трубопроводе системы оборотного водоснабжения, оборудуются табличками с надписью "ТЕХНИЧЕСКАЯ ВОДА". В тоннеле на трубопроводе системы В4 предусмотрены краны для заправки моечных агрегатов. У кранов для заправки моечных агрегатов должна быть табличка с надписью "ТЕХНИЧЕСКАЯ ВОДА".

Система горячего водоснабжения Т3, Т4.

Система горячего водоснабжения предусмотрена от узла управления в тепловом пункте с циркуляцией воды. В помещении теплового узла установлены приборы учета воды. Сеть горячего водоснабжения **Т3**

(подающий трубопровод) и **Т4** (циркуляционный трубопровод) выполняется из стальных водогазопроводных труб по ГОСТ 3262-75*

Для догрева воды ГВС в межотопительный сезон предусматривается установка в помещении кубовых электрокипятильника - для душевых и установка индивидуальных электронагревателей в сан. узлах и бытовых помещениях - для умывальников.

Система бытовой канализации самотечной К1 и напорной К1Н.

Система канализации обеспечивает отвод бытовых сточных вод от санитарных приборов, установленных в служебных помещениях и санитарных узлах. Для приема сточных вод предусматриваются фекальные баки для сбора стоков откуда насосными установками по системе напорной канализации перекачиваются в городские сети канализации. Канализационные насосные установки состоят из двух насосов (рабочий и резервный).

Самотечная система канализации К1 запроектирована из чугунных канализационных труб по ГОСТ 6942-98, напорная система К1Н – из стальных бесшовных горячедеформированных труб по ГОСТ 8732.

Система производственной канализации самотечной К3 и напорной К3Н. В подземные сооружения поступление воды возможно воды в следующих случаях: при просачивании воды через неплотности гидроизоляции сооружения, авариях водопровода, при мытье станций, вестибюлей, перегонных тоннелей, притоннельных сооружений, при пользовании раковинами, установленными в служебных помещениях, при пожаротушении.

Эти воды по самотечной водоотводящей системе поступают в водоотливные установки, откуда насосами перекачиваются в очистные сооружения, а в случае аварии или переполнении отстойников очистных сооружений и зумпфов местных водоотливных установок, условно чистые стоки аварийных и дренажных вод через ОВУ и ТВУ сбрасывается в городской водосток.

Водоотводящая система перегонных тоннелей состоит из лотков по оси пути, по которым вода поступает в пониженные точки трассы линии метрополитена, где располагаются основные водоотливные установки, так как профиль трассы определяет уклон тоннелей к станции и самая низкая точка располагается в конце МЩК за станцией и в этом месте располагается местная водоотливная установка – улавливающая воду поступающую со станционного комплекса, перекачивая ее на очистные сооружения или в ОВУ. ОВУ расположена перед станцией для улавливания воды с перегонных тоннелей и перекачки ее на очистные сооружения или сброса в городской водосток. Лоток по оси пути имеет ширину 650 мм и глубину 400-500 мм от уровня головки рельс. Водоотводящая система на участках перегонных тоннелей состоит из приемных колодцев и двух труб Ø 200мм.

Вода с уровня подземных вестибюлей, платформ и служебных помещений станций поступают в местные водоотливные насосные установки

по системе приемных трапов, колодцам и водоотводящим трубам Ø 100-200мм.

Напорные трубопроводы от ОВУ и ТВУ выводятся на поверхность через санитарно-технические скважины. Пуск и выключение насосов в водоотливных установках автоматический от датчиков-сигнализаторов уровней. Сигнализация аварийного уровня в водосборниках выводится в инженерный корпус на диспетчерский пункт сантехники.

4.7.6. Электроснабжение.

Для электрической тяги в метрополитене применяется постоянный ток. Первичное питание подстанций метрополитена предусматривается на напряжении 10 кВ. Преобразование переменного тока в постоянный ток осуществляется на тяговых подстанциях метрополитена, расположенных на каждой станции. Номинальное выпрямленное напряжение на шинах постоянного тока 825 В.

Кроме тяговой нагрузки имеется нагрузка осветительная, вентиляции и прочие, которые получают питание с понизительных подстанций на напряжении 0,4 кВ. По назначению подстанции метрополитена делятся на тяговые 10/0,825 кВ, совмещенные тягово-понизительные 10/0,4-0,825 кВ (СТП) и понизительные 10/0,4 кВ (П).

По ст. Калкаман предусматривается ввод подстанции метро СТП-12.

Схема внешнего электроснабжения потребителей метро рассматривается в увязке с перспективой развития электрических нагрузок и электрических сетей города.

Внешнее электроснабжение предусматривается от подстанции ПС-141А «Калкаман».

Для питания отдельных видов потребителей приняты следующие напряжения:

825В постоянного тока – для питания тяговой сети;

380В переменного тока с изолированной нейтралью трансформаторов – для питания силовых потребителей;

220В переменного тока с изолированной нейтралью трансформаторов – для питания осветительных электроприёмников, аварийного освещения и некоторых силовых потребителей;

220В постоянного тока – для питания устройств управления подстанций;

220В переменного тока с глухозаземленной нейтралью трансформаторов – для питания устройств АТДП.

Для улучшения качества электроэнергии, компенсации реактивной мощности, по рекомендации АО "АЖК" на СТП устанавливаются конденсаторные установки.

Основными потребителями электроэнергии метрополитена являются:

- подвижной состав, электродвигатели вентиляторов, эскалаторов, осветительные установки станций и перегонов, отопительные установки

технологических помещений, привода ремонтных механизмов, а также системы автоматики, телемеханики и связи и т.д.

По надежности электроснабжения потребители разделены на 3 категории:

- I категория – тяговая сеть, эскалаторы, сети рабочего освещения тоннелей, автоматические установки пожарной сигнализации, оповещение о пожаре и пожаротушения, установки противодымной защиты, водоотливные установки, установки охранной сигнализации, автоматизированные системы оплаты поезда.

- II категория – сети рабочего освещения станций.

- III категория – установки тоннельной вентиляции, не используемые в системе противодымной защиты, и другие электропотребители.

Суммарная расчетная мощность подстанций составляет:

СТП «Калкаман» -3,5–МВт

Тяговая сеть. В проекте принята децентрализованная система питания тяговой сети от СТП, расположенных у пассажирских станций.

Нагрузки тяговой сети определены для вагонов производства «HYUNDAI ROTEM», имеющим по данным завода основные параметры:

- Тара вагона – 36.8т., нагрузка от пассажиров -15 т.
- Максимальная скорость – 90 км/ч
- Четыре тяговых агрегата, мощностью каждого 115 кВт.

Тяговые расчеты выполнены для размеров в перспективе 40 пар пятивагонных поездов в час пик, с учетом режимов работы подстанции и контактной сети:

-выходов из работы (ремонт или авария) одного выпрямительного агрегата на любой СТП при работе всех агрегатов на остальных подстанциях,

-выходе из работы одной из двух питающих линий, по которым получает питание участок тяговой сети.

На СТП к установке приняты преобразовательные агрегаты с сухими трансформаторами RESIBLOC 1600 кВА и полупроводниковыми выпрямителями типа В-ТПЕД-1,6К-825.

Питание контактной сети от СТП предусмотрено по четырёхлинейной схеме с секционированием контактного рельса по каждому пути, выполняемым у станций со стороны прибытия поездов.

Присоединение питающих линий к контактным рельсам главных путей осуществляется через разъединители с электроприводом, шкафы с которыми устанавливаются непосредственно у контактного рельса. Управление этими разъединителями предусматривается из ЭДП.

На станции Калкаман, имеющая путевое развитие для оборота поездов, выполнено секционирование контактной сети с соединением участков контактного рельса через кабельные перемычки и разъединители с электроприводами. Управление разъединителями предусмотрено с поста централизации станции и ЭДП.

В целях снижения потерь электроэнергии и уменьшения потенциалов ходовых рельсов предусмотрены кабельные соединители между ходовыми

рельсами обоих путей, присоединенные через средние шины дроссель-трансформаторов.

Присоединение кабелей и разъединителей к контактному рельсу осуществляется с помощью медных гибких компенсаторов.

Кабели отсасывающих линий присоединяются к ходовым рельсам через средние шины дроссель-трансформаторов.

Защита контактной сети от токов короткого замыкания (ТКЗ) осуществляется с линейных быстродействующих выключателей постоянного тока (БДВ) типа UR 40E, установленных в РУ-825В СТП. При этом на кабелях перемычек контактного рельса предусматривается соединение оболочки кабелей со средней шиной путевых дроссель-трансформаторов через искровые промежутки. А на кабелях питающих линий оболочки соединяются с «землёй» через токовые реле с установкой 50-100А, которые при срабатывании выдают импульс на отключение БДВ.

Расчет ТКЗ выполняется для режимов одностороннего и двустороннего питания участка контактного рельса с расположением точки КЗ в конце и середине участка кабельной перемычки контактного рельса.

Силовые установки. Расчет электрических сетей и выбор мощности трансформаторов на подстанциях произведён с учетом следующих режимов работы силовых установок:

- эскалаторы и вентиляторы тоннельной вентиляции – длительная работа;
- водоотливные и канализационные насосные установки – периодическое включение по мере заполнения водосборников;
- воздушно-тепловые завесы и подогрев ступеней входов на станцию в зимнее время года;
- уборочные и ремонтные агрегаты - периодическая работа, как правило, в ночное время.

Питание силовых нагрузок напряжением 220В осуществляется от подстанции или от местных понижающих трансформаторов напряжением 380\220В.

Питание силовых потребителей напряжением 380В в вестибюлях и на перегонах обеспечивается, как правило, по общим магистральным линиям.

Питание электроприводов эскалаторов предусмотрено по двум самостоятельным линиям от разных секций шин щита 380В подстанций. Каждая линия рассчитывается на обеспечение питания в нормальном режиме двух эскалаторов на подъём, а в аварийном режиме, с учетом допустимой перегрузки кабелей – двух эскалаторов на подъем и одного на спуск.

Основные и местные водоотливные установки обеспечиваются по двум самостоятельным линиям от разных секций шин щита 380В подстанций, причем, для основной водоотливной установки одна линия предусматривается самостоятельно, непосредственно с подстанции, а при значительном удалении от подстанции – две самостоятельные линии.

Все остальные силовые нагрузки получают питание по одной линии.

Питание передвижных агрегатов суммарной мощностью до 40кВт на станциях и в перегонных тоннелях и 20кВт в эскалаторных тоннелях следует предусматривать от общих магистральных линий или от РУ установок через путейские ящики с автоматическими выключателями и штепсельными разъемами.

Путейские ящики устанавливаются в перегонных тоннелях через 100 метров, а розетки для включения электроинструмента – через 50 метров. Кроме того, путейские ящики устанавливаются в торцах станций и у перегонных затворов, стрелочных переводов, камер водозаборных скважин, а также в камерах тоннельной вентиляции, помещениях водоотливных установок. С целью улучшения эксплуатации и повышения надежности работы электрооборудование установок тоннельной вентиляции размещается в отдельных помещениях – щитовых.

В проекте предусмотрено:

- местное управление всеми силовыми установками;
- дистанционное управление санитарно-техническими установками, а также сигнализация аварийного уровня жидкости в баках водоотливных и станционных канализационных насосных установок, предусматривается в помещениях дежурных по станциям.
- автоматическое управление насосами водоотливных и канализационных насосных установок в зависимости от уровня жидкости в баках осуществляется электронными сигнализаторами.

Приточные системы вентиляции служебных помещений и воздушно – тепловые завесы оснащаются системой автоматики для поддержания заданной температуры воздуха.

Освещение. Освещение станций, вестибюлей, примыкающих к ним пешеходных городских переходов и служебных помещений с постоянным пребыванием персонала, служебных помещений, а также аварийное освещение предусматривается светильниками с светодиодными лампами. Напряжение на лампах – 220В.

На станциях и вестибюлях предусматривается рабочее и аварийное освещение. Аварийное освещение в помещениях с постоянным пребыванием пассажиров (в кассовых, эскалаторных, платформенных залах и переходах) нормально отключено и включается автоматически, избирательно при отключении соответствующих групп рабочего освещения. Группы аварийного освещения получают питание от сети переменного тока, а при его исчезновении автоматически переключаются на питание от аккумуляторных батарей через преобразователь.

Включение и отключение эмблемы «М» и светильников на входах и выходах производится автоматически, с помощью фотореле.

В перегонных тоннелях предусматривается рабочее и аварийное освещение светильниками со светодиодными лампами типа ARCTIC LED TUBE 600.

Для освещения приняты следующие светильники:

- на станциях для архитектурного освещения и подсветки – светодиодные светильники.
- на лестницах, служебных помещениях и прочих помещениях станции –светильники со светодиодной лампой.

Освещенность станций и перегонных тоннелей принята согласно СНиП РК 3.03-02-2010, служебных и технологических помещений станций принята по СНиП РК 2.04-05-2002.

В тоннелях к каждой группе рабочего освещения присоединяются трехполюсные розетки для подключения ручного электроинструмента мощностью до 2,5 кВт, а группам аварийного освещения – двухполюсные розетки для подключения переносных ламп.

Управление группами рабочего и аварийного освещения тоннелей предусматривается местное, дистанционно – из помещения дежурного по станции, а также по системе телемеханики из электродиспетчерского пункта.

Сети рабочего освещения станций и вестибюлей подключаются к первой и второй секциям, сети перегонных тоннелей – к резервируемой секции, сети аварийного освещения – к аварийной секции РУ-220В в СТП. На станциях и в каждом вестибюле устанавливаются распределительные пункты (РП), состоящие из двух секций рабочего и одной секции аварийного освещения. При этом светильники рабочего освещения в каждом ряду присоединяются через один к первой и второй секциям РП.

Открытая прокладка распределительных сетей, в том числе в перегонных тоннелях, предусматриваются по стальной полосе 4х25 мм или 4х40 мм, используемых также в качестве магистрали заземления, срытая прокладка – в тонкостенных стальных и пластиковых трубах.

Мероприятия по защите сооружений от блуждающих токов. Для защиты сооружений метрополитена от коррозии, вызываемой блуждающими токами, в технологических решениях по электроснабжению, строительным конструкциям, АТДП и пути предусмотрены мероприятия в соответствии с требованиями СНиП РК 3.03-02-2010 и межгосударственным стандартом ГОСТ ИСО 9.602-2005 Единая система защиты от коррозии и старения. Сооружения подземные.

Согласно указанным нормативам в проекте применена децентрализованная система питания тяговой сети, предусмотрены изоляция ходовых рельсов от основания пути, соединение ходовых рельсов основания пути, соединение ходовых рельсов обоих путей, установка изолирующих муфт на кабелях и изолирующих фланцев на трубах, выходящих за пределы сооружений метрополитена. Для измерений блуждающих токов предусмотрена установка в тоннелях контрольно-измерительных пунктов КИП-I и КИП-II, шкафов для установки измерительных приборов на станциях.

4.7.7. Автоматика, сигнализация и связь.

Для обеспечения безопасности и регулирования движения поездов, линия метрополитена оборудуется комплексной системой обеспечения безопасности и автоматизированного управления движением поездов, а также комплексом средств связи, громкоговорящим оповещением, теленаблюдением, электрочасами, охранно-пожарной сигнализацией, устройствами контроля прохода и автоматической системой оплаты проезда.

Системы автоматики, сигнализации и связи разработаны в следующем объеме:

- *МИС. Магистральная информационная сеть.*

«Магистральная информационная сеть предназначена для передачи данных и организации каналов связи между всеми объектами метрополитена для обеспечения потребностей систем из состава комплекса систем АСС и перспективных коммерческих потребностей.

Основные цели создания системы состоят в формировании единой транспортной среды для взаимодействия распределенных компонент систем связи и радиосвязи и передачи данных для других технологических систем из состава комплекса систем АСС, обеспечения выполнения требований по качественным характеристикам передаваемой информации, обеспечению требуемой степени надежности.

- *СРС. Система поездной и технологической радиосвязи. СРС.*

СРС предназначена для:

- обеспечения абонентов метрополитена всеми видами радиосвязи, предусмотренными СНиП РК 3.03-17-2013 «Метрополитены»,
- диагностики и оперативного контроля функционального состояния оборудования системы, сокращения времени локализации и устранения неисправности,
- регистрации, хранения и воспроизведения радиопереговоров диспетчеров,
- обеспечения оперативного взаимодействия с абонентами системы радиосвязи МВД, а также с абонентами ТЛФ и ТфОП.
- повышения надежности, пропускной способности каналов связи,
- снижения эксплуатационных затрат,
- снижения массогабаритных характеристик,
- снижения электропотребления,
- повышения информативности, улучшения условий работы обслуживающего персонала.

Для организации радиосвязи в Инженерном корпусе устанавливаются базовые станции Compact TETRA CTS200, обеспечивающие радиосвязь в туннелях, на платформах и станционных помещениях, на площадке электродепо и на территории города в зоне покрытия от базовых станций ИК и АБК. В помещениях метрополитена для дежурных по станциям устанавливаются стационарные радиостанции стандарта TETRA (мобильные

радиостанции в стационарном исполнении с автономными магнитными антеннами), а для мобильных служащих метрополитена предусматриваются носимые (портативные) радиостанции.
Для организации радиоканала на перегонах между станциями используется щелевой кабель, прокладываемый в тоннеле по «Т - образной» схеме на кабельных конструкциях по слаботочной стороне. В зоне платформы щелевой кабель прокладывается по путевой стене, если используется конструкция типа «вентилируемый фасад» При наличии в проекте труб в путевой стене, в них прокладывается щелевой кабель (если труба асбесто-цементная) или коаксиальный кабель, соединенный с двух сторон со щелевым кабелем (если труба металлическая).
Для сети базовых станций, установленных на станциях метрополитена достаточно пяти дуплексных пар частот в диапазоне 410-430 МГц, плюс одна пара для базовой станции в электродепо, плюс одна пара для базовой станции в Инженерном корпусе.

- *АСКОПМ. Автоматизированная система контроля оплаты проезда.*

АСКОПМ предназначена для:
- контроля оплаты проезда;
- возможности гибкого изменения тарифов без дополнительных затрат;
-расчета доходов от перевозок пассажиров с разделением по видам проездных документов;
- возможность оплаты проезда через единую транспортную карту «Онай» и банковской картой «MasterCard»,
- возможности в перспективе ввода дифференцированной (в т.ч. зонной) оплаты проезда, оплаты провоза багажа без дополнительных документов;
- равномерной загрузки автоматических контрольных пунктов (АКП);
- уменьшения объема визуального контроля проездных документов;
- автоматизации продажи и увеличения ресурса проездных документов;
- автоматизации финансового и статистического учета;
- информирования дежурных по вестибюлям о попытках неоплаченного прохода по недействительному, поддельному или подозреваемому на поддельность проездному документу;
-централизованного автоматического сбора, статистической обработки и документирования информации о совершенных операциях продажи и выдачи проездных документов, о совершенных операциях контроля проездных документов и результатах контроля, о состоянии аппаратуры системы, передачи этой информации в существующий центр ведения АСКОПМ;
- работы всех компонентов АСКОПМ станций с базами данных серверов центра ведения АСКОПМ в режиме реального времени;
- диагностики и оперативного контроля функционального состояния оборудования системы, сокращения времени локализации и устранения неисправности.
Основные цели создания системы состоят в автоматизации процесса оплаты и контроля проезда пассажиров, процесса учета объема перевозок и

формирования отчетных данных статистических и бухгалтерских документов. Система должна работать на базе локальных компьютерных сетей с передачей информации в реальном режиме времени в Центр ведения системы (ЦВС), размещаемый в Инженерном корпусе. АСКОПМ должна осуществлять повышение надежности, пропускной способности, снижение эксплуатационных затрат, снижение электропотребления, повышение информативности, улучшение условий работы обслуживающего персонала.

- *СЭЧ. Система Электрочасофикации.*

Система предназначена для:
- управления стрелочными и цифровыми часами 24/48/60В,
- управления стрелочными самоустанавливающимися часами,
- управления интервальными часами (при необходимости),
- синхронизации часов всех видов с первичными часами,
- формирования сигналов точного времени для смежных систем,
- индикации точного времени,
- обеспечения выдачи диагностических сообщений на пользовательский терминал (АРМ удаленного мониторинга СЭЧ), единый для линии метрополитена.

Основные цели создания системы состоят:
- в обеспечении задания и отображения значения точного времени на станциях метрополитена;
- в выдаче сигналов точного времени в смежные системы АСС с точностью не хуже 0,1с посредством синхронизации его со спутниковыми системами;
- в обеспечении выдачи диагностических сообщений о состоянии аппаратных средств системы на пользовательский терминал (АРМ удаленного мониторинга СЭЧ), единый для линии метрополитена.

Время задающие станции МТС и СТС выполнены по модульному принципу, что позволяет получать дополнительные функции простым добавлением соответствующих функциональных модулей, например, для синхронизации микропроцессорных устройств и компьютерных сетей. СЭЧ, построенная на базе этих станций, обладает также отличной масштабируемостью, позволяющей практически неограниченно наращивать СЭЧ.

Для передачи сигналов синхронизации и информации о состоянии комплексов между инженерным корпусом и станциями используются оптоволоконные линии, подключаемые к оконечному оборудованию.

- *ГГО/СОДС. Системы громкоговорящего оповещения и оперативно-диспетчерской связи.*

В связи с модернизацией системы на существующих станциях Метрополитена г. Алматы, при строительстве объектов II-й очереди были проведены проектно-изыскательские и пуско-наладочные работы, нацеленные на интеграцию систем NE и Armtel, выбранной в качестве платформы для дальнейшего развития СОДС/ГГО. В результате была

выработана архитектура СОДС/ГГО, обеспечивающая, как минимум, нижеуказанный функционал.

1. Обеспечение внутристанционных связей и оповещения в соответствии с требуемой картой связи
   Реализовано на базе оборудования Armtel с применением коммутационного и звукоусиливающего оборудования, в том числе на IP-технологии. Каналообразующее оборудование обеспечивает формирование потоков E1 в качестве транспорта для связи с оборудованием ИК.
2. Обеспечение симплексных связей абонентов станций с диспетчерами, расположенными в ИК в соответствии с требуемой картой связи и ПТЭ
3. Обеспечение дуплексных связей абонентов станций с абонентами станций I-очереди
4. Обеспечение регистрации переговоров локально на каждой станции.
5. Обеспечение воспроизведения значительного количества продолжительных заранее записанных речевых фрагментов.
   Реализовано на базе оборудования Armtel с применением встроенного производительного FTP-сервера высокой емкости и специализированного программного обеспечения
6. Обеспечение дуплексной тоннельной связи

Для возможности автоматического громкого оповещения оборудование ГГО/СОДС подключается к оборудованию пожарной сигнализации и к датчикам прибытия состава на платформу через модуль аналоговых подключений DCN-15A. В оборудование DCN-16U так же предусмотрен модуль речевой памяти для воспроизведения стандартных речевых сообщений и тоновых сигналов.

- *АХС. Система административно-хозяйственной связи.*

Подсистема АХС предназначена для ведения общих служебных переговоров работников метрополитена.

На каждой станции метро находится самостоятельная АТС АХС - УАТС «АТС-320», которая связана с центральной АТС в Инженерном Корпусе одним потоком E1 (30 разговорных каналов и соответственно 30 одновременных разговоров). Кроме того, АТС станций и электродепо объединены в кольцо. Таким образом, осуществляется резервирование каналов связи.

Межстанционные потоки E1 зарезервированы на физическом уровне с помощью магистральной аппаратуры передачи данных SDH уровня STM-4.

Пропускная способность каналов МИС обеспечивает текущие потребности метрополитена, перспективные потребности (с учетом возможностей увеличения количества станций на линии), а также возможность централизованного ввода в сеть АХС ТЛФ и распределения по станциям дополнительных городских телефонных номеров (до 1000).

Каждый узел АХС на объектах метрополитена имеет выход в город – возможность набора и вызова по номерам городских абонентов, а так же входящую городскую связь.

Подключение к городской телефонной сети производится следующим образом:

- АТС АХС Инженерного Корпуса подключена одним (1) потоком Е1 с сигнализацией ISDN PRI к городской телефонной сети. По этому потоку из города подается требуемая емкость городских номеров. АТС АХС Инженерного Корпуса является центральной по отношению к другим узлам подсети АХС. На центральной АТС программно происходит распределение принимаемых из города номеров (последних 4-х цифр набираемых городскими абонентами) между всеми остальными узлами (станциями метро). (Происходит транзитная трансляция цифр в поток Е1 на соответствующую АТС АХС станций метро). Таким образом, физически приходя на одну центральную АТС Инженерного Корпуса городские номера, принадлежащие метрополитену, привязываются к каждой станционной АТС АХС оставаясь уникальными внутри системы и как часть городской нумерации.
- Исходящая связь от абонентов АХС как на центральной станции в Инженерном Корпусе, так и на станциях метро осуществляется набором кода выхода в город и далее городского номера. По окончании набора цифры набранного номера транслируются в поток Е1 и передаются в город. При этом Станция Инженерного Корпуса является транзитной для других АТС АХС.

Для реализации системы общественной городской телефонной связи на всех станциях в подземных переходах устанавливаются карточные таксофоны.

В тоннелях для организации АХС расставляются телефонные розетки с шагом от 100 до 200м (в местах установки аппаратов тоннельной связи).

- *АПС. Система автоматической пожарной сигнализации.*

Система автоматической пожарной сигнализации представляет собой совокупность технических средств и предназначена для:

- обеспечения своевременного обнаружения первичных признаков пожара в контролируемых помещениях, оперативную выдачу сигналов "Пожар" и "Неисправность" дежурному персоналу, несущему круглосуточное дежурство;
- автоматического формирования сигналов о зоне пожара для АРМ дежурного в помещении ДПС, АРМ диспетчера пожарной безопасности в центре мониторинга инженерного корпуса.

В случае обнаружения пожара центральная станция выполняет предписанные действия по управлению инженерными системами здания, (управление вентиляционной системой, системой кондиционирования (общего и технологического), системой оповещения людей о пожаре и т.п.).

Также система автоматической пожарной сигнализации позволяет управлять и контролировать инженерные системы здания вручную

посредством шкафа управления и индикации пожарной автоматики. Это дает возможность людям, а также пожарной части предпринять действия, необходимые для ликвидации пожара на стадии его зарождения, и минимизировать наносимый ущерб.

Назначение системы пожарной сигнализации определяет ее общую структуру, а именно, наличие трех составляющих системы, выполняющих различные функции:

-обнаружение пожара осуществляется автоматическими пожарными извещателями с различными принципами обнаружения.

-обработка информации, поступающей с извещателей, и выдача результатов оператору выполняются центральной станцией;

-выполнение, предписанных действий для оповещения персонала для устранения очага пожара, а также быстрое и точное реагирование подразделений пожарной части и локальных постов пожарной охраны.

Все три звена тесно взаимосвязаны между собой, и эффективность работы системы пожарной сигнализации в целом зависит от надежности и стабильности работы каждой ее составляющей.

- *ОС. Система охранной сигнализации.*

Основные цели создания системы состоят в обеспечении раннего адресного выявления проникновения на защищаемые объекты в режиме «охрана» и в задействовании в минимально возможное время средств сигнализации и оповещения о проникновении или неработоспособности части аппаратуры ОС.

В качестве приемной аппаратуры системы охранно-тревожной сигнализации применено оборудование производства фирмы BOSCH, имеющее сертификаты соответствия, и разрешенное к применению.

Охранные приемно-контрольные приборы имеют возможность подсоединения различных плат управления и подключения шлейфов, что позволяют сконфигурировать центральное оборудование под конкретный объект.

Управление и контроль устройствами охранной сигнализации осуществляется с АРМ ОС в помещении ДПС.

Однорубежной охранной сигнализацией (магнитоконтактный датчик на входной двери) оборудуются производственные помещения: подстанции, электрощитовые связи и АСС, аппаратные, релейные, кроссовые, медпункт, кладовые служб, радиоузлы).

Двухрубежной охранной сигнализацией (двухуровневая система защиты - магнитоконтактный датчик на входной двери и объемный датчик внутри помещения) оборудуются помещения: оператора касс, старшего оператора,кассовый блок.

Для охраны входа в защищаемые помещения в дверные проемы устанавливаются охранные магнитоконтактные извещатели " ISC-PMC-S3S ";

Для охраны помещения внутри устанавливаются охранные инфракрасные датчики ISC-PPR1W16. На входах в Вестибюль устанавливаются ИК датчики штора ИО-309-7.

В помещениях касс и подсчета денег, ДПС и дежурных по вестибюлю, медпункте, санузлах для инвалидов дополнительно устанавливаются тревожные кнопки ND100 для вызова охраны, а также датчики на разбития стекла DS1102i- в кассах для защиты витрины кассиров и кабине контроллера .

В венткиосках применяются радиоволновые датчики Аргус-3.

Основное оборудование ОС объединены с использованием сети ВОЛС физически кольцевой структурой с выделенными в необходимом количестве основными и резервными каналами для ОС (100% резервирование по каналам и оборудованию ВОЛС). Оборудование ОС обменивается данными в сети потоками по протоколу Ethernet.

- *СКУД. Система контроля и управления доступом.*

Система контроля и управления доступом предназначена для:

- дистанционного и локального управления доступом для части определенных проектом помещений или зон на объектах,
- обеспечения своевременного выявления и сигнализации о несанкционированных проникновениях в помещения и зоны, а также о повреждениях оборудования СКУД,
- автоматического формирования сигналов о состоянии дверей, оборудованных средствами СУКД для приемно-контрольного прибора,- ведения единой для всего метрополитена базы данных по категориям служебных помещений (в части доступа), категориям сотрудников (в части доступа на объекты) и служебным смарт-картам всех сотрудников метрополитена,
- формирования и хранения архива событий для СКУД.

В качестве приемной аппаратуры системы контроля и управления доступом применено оборудование производства фирмы Bosch, имеющее сертификаты соответствия, и разрешенное к применению.

Центральные модули имеют возможность подсоединения различных плат управления и сбора информации, что позволяют сконфигурировать центральное оборудование под конкретный объект.

Центральные модули позволяют:

-подключать до 4 считывателей и периферийного оборудования к ним;

-получать сигналы от систем аварийной разблокировки дверей и кнопок экстренной разблокировки;

-хранить в памяти поступающую информацию;

-осуществлять непрерывный самоконтроль;

-создавать информацию для передачи в систему учета времени и АСУТП;

Система СКУД функционально взаимодействует со следующими системами из комплекса систем АСС:

- с системой АПС. При подтверждении сигнала пожар система АПС имеет возможность разблокировки электрозамков.

- с системой АСКОПМ на уровне использования единой для обеих систем служебной смарт-карты.

- *ТН. Система теленаблюдения с удаленным мониторингом.*

Система ТН предназначена для:

- обеспечения оперативного дистанционного слежения за местами скопления пассажиров: кассовым залом, автоматическими контрольными пунктами (зона у АКП навстречу потоку пассажиров), лестничными сходами и подземными пешеходными переходами на входах на станцию, средним залом станции и лестничными сходами на платформу, пассажирской платформой со стороны первого и второго пути по всей длине, номерами маршрутов поездов, входными дверями в вестибюли,

- обеспечения оперативного дистанционного слежения за наиболее критичными местами на объектах метрополитена - выходными дверями в тоннели, дверями в помещениях касс и т.п.

- автоматической записи, хранения и воспроизведения изображений от всех камер системы.

- передачи информации из архивов на объектах или изображения с любой по выбору камеры по сети ВОЛС в ЦДУ и ситуационный центр в Инженерном корпусе.

- отображения на АРМ в ЦДУ и Ситуационном центре изображений из архивов системы или с одной или нескольких камер любого на выбор объекта системы в режиме реального времени.

А также для наблюдения из постов охраны за вестибюлями.

Основные цели создания системы состоят в обеспечении сотрудников службы Движения (диспетчеров, дежурных и др.) и машинистов пассажирского подвижного состава оперативной визуальной информацией, используемой для организации оперативного управления движением поездов и работой других технических средств метрополитена.

- *ДУЭС. Пост диспетчера по управлению эскалаторами станции.*

«Пост диспетчера по управлению эскалаторами станции» предназначен для удалённого диспетчерского контроля и управления эскалаторами станции метрополитена, в том числе для:

-оперативного дистанционного слежения за местами скопления пассажиров (нижняя и верхняя гребёнки эскалаторов);

-обеспечения надежной аварийной остановки любого эскалатора в случае возникновения нештатной или аварийной ситуации в зоне эскалатора;

-регулирования пассажиропотоков в зоне эскалаторов посредством выдачи оперативных речевых сообщений с использованием подсистемы ГГО;

-автоматической записи, хранения и воспроизведения изображений всех камер системы с использованием подсистемы ТН-Э;

Подсистема ТН-Э.

В составе аппаратных средств подсистемы ТН-Э проектом предусмотрено:

-цветные телекамеры с объективами и кронштейнами;

-кодеры и декодеры видеосигнала;

-мониторы стационарные в стойке ВКУ для обеспечения полноэкранного режима любой из камер.

Подсистема ТН-Э входит в состав системы ТН станции метрополитена и связана с ней посредством ЛВС станции. Телекамеры подсистемы ТН-Э должны обеспечивать передачу изображения с нижней и верхней гребёнок эскалаторов. Для размещения мониторов предусмотрена специализированная стойка видеоконтрольных устройств (ВКУ) со встроенными кабельными линиями. Оборудование ТН-Э должно обмениваться данными в сети по протоколу Ethernet.

Подсистемы ГГО.

В составе аппаратных средств подсистемы ГГО проектом предусмотрено:

-диспетчерский пульт

-усилители

-громкоговорители

В системе ГГО каждой станции метрополитена эскалаторы выделены в отдельную зону вещания, поэтому в составе аппаратных средств Поста ДУЭС проектом предусмотрен пульт ГГО и необходимые линии связи аппаратных средств ГГО станции. Пульт размещается на рабочем месте диспетчера и обеспечивает раздельное вещание для любой из выбранных групп эскалаторов.

Для каждой группы эскалаторов предусмотрено громкоговорители, которые обеспечивают качественное вещание и полное покрытие выбранной зоны.

Подсистемы управления эскалаторами. В составе аппаратных средств подсистемы управления эскалаторами проектом предусмотрено:

-пульт обеспечивающий индикацию состояния эскалаторов и имеющий возможность аварийной остановки эскалаторов при нештатной или аварийной ситуации.

- *СГЭП. Система гарантированного электропитания.*

Система гарантированного электропитания предназначена для:

- гарантированного обеспечения потребителей систем АСС метрополитена электропитанием 1 категории особой группы без перерывов питания на время действия АВР при наличии напряжения на рабочем и(или) резервном вводе,

- гарантированного обеспечения потребителей систем АСС метрополитена электропитанием в течение периода времени не менее 1 часа при полном отсутствии напряжения по рабочему и резервному вводу,

- защиты потребителей от перенапряжений, провалов напряжения со стороны внешних источников, неправильного чередования фаз по входу, коротких замыканий во внешних сетях, внутри СГЭП и у смежных потребителей систем АСС,
- диагностики функционального состояния оборудования системы и наличия напряжения на рабочем и резервном вводе с протоколированием событий
- обеспечения выдачи диагностических сообщений и протокола событий на АРМ удаленного мониторинга СГЭП, единого для линии метрополитена.

Основные цели создания системы состоят в обеспечении высокого качества электроэнергии, используемой для питания аппаратуры систем АСС, и защиты потребителей от различных повреждений и отказов в схемах электропитания.

Группы оборудования в составе СГЭП на объектах.

СГЭП на каждой станции метрополитена включает 3 группы оборудования:

СГЭП на каждой станции метрополитена включает 3 группы оборудования:
- 1-я группа - для обеспечения электропитания аппаратуры КСД;
- 2-я группа - для обеспечения электропитания аппаратуры АСКОПМ и, при необходимости, другого оборудования систем АСС удаленного вестибюля;
- 3-я группа - для обеспечения электропитания остального оборудования систем АСС на станции.

- *СКТП. Система кондиционирования технологических помещений.*

(Система кондиционирования технологических помещений систем автоматики, сигнализации и связи) предназначена для обеспечения круглосуточно требуемых температурных режимов в выделенных помещениях АСС вне зависимости от работы штатной системы вентиляции, обеспечения автоматической выдачи диагностических сообщений о состоянии аппаратных средств СКТП и температуре в технологических помещениях АСС на АРМ удаленного управления и мониторинга в СитЦ.

- *АСДУ. Автоматизированная система диспетчерского управления электроснабжением, освещением и электромеханическими устройствами метрополитена.*

(Автоматизированная система диспетчерского управления электроснабжением, освещением и электромеханическими устройствами метрополитена) предназначена для централизованного диспетчерского контроля и управления объектами электроснабжения и электромеханическими устройствами станций метрополитена, диспетчерского контроля и поддержания параметров микроклимата на станциях метрополитена в соответствии требованиями нормативно-технических документов, автоматизированного учёта расходов энергоресурсов (воды, тепла, электроэнергии) на станциях метрополитена, диагностики технических средств объектов электроснабжения и

электромеханических устройств станций; выдачи диспетчерам оперативной и нормативно - справочной информации; формирования отчетных документов.

- *АЭМУ. Автоматика электромеханических устройств.*

Автоматика электромеханических устройств предназначена для автоматизации технологических процессов систем отопления и горячего водоснабжения, вентиляции, дымоудаления и подпора воздуха, водоснабжения, водоотлива и канализации, оборотного водоснабжения станций метрополитена, автоматического локального, местного и удалённого диспетчерского контроля и управления электромеханическими устройствами, группами рабочего и аварийного освещения станций, перегонов и притоннельных сооружений, автоматического поддержания заданных микроклиматических условий в помещениях, создание комфортных условий для работы персонала и т.д.

- *АСУД. Автоматизированная система управления движением поездов.*

Для организации движения поездов в Алматинском метрополитене, проектом предусмотрена система автоматического управления движением поездов (АСУД) на базе технических решений и оборудования корейской компанией "Хюндай-Ротем" с использованием телекоммуникационных технологий передачи информации по радиоканалу.

Система работает следующих режимах:

- Автоматический режим работы. Бортовая система АТР/АТО (автоматическая защита поезда/ автоматический режим движения поезда) ведет поезд в автоматическом режиме.

- Ручной режим управления поездом. Поезд полностью защищен подсистемой защиты и машинист ведет поезд по показаниям светофора и индикации на дисплее защиты поезда в кабине.

- Режим станционной работы. Этот режим применяется в депо или станциях с оборотным съездом в крайне особых условиях.

Информация о движении всех поездов, их техническом состоянии, а так же оборудования установленного на станциях и путевой аппаратуре передается на ЦДУ по волоконно-оптическому кабелю и отображается на проектирующих табло коллективного пользования. В состав системы входят АРМ старшего диспетчера, поездного диспетчера и инженера АСС. Для контроля программного обеспечения ЦДУ используется АРМ системного программиста.

- *АУПТ. Автоматические установки пожаротушения*

Система АУПТ связана с АПС, посредством адресных петель пожарной

сигнализации, которые протягиваются от прибора пожарной сигнализации «МРС-8000С» к ЩА АУПТ, в котором размещены адресные модули пожарных шлейфов АПС), модули входа-выхода, релейные модули, модули сигнальных устройств. Данная структура системы позволяет работать автономно как отдельная зона для АУПТ так и одновременно идет вывод информации о состоянии системы на АРМ в ДПС. Исходя из вышеизложенного система оповещения платформенного участка, именно где установлена АУПТ, работает как отдельная зона.

Проектом предусмотрена установка автоматическая порошкового пожаротушения на основе модулей типа "Тунгус". Установка порошкового пожаротушения предназначена для обнаружения, автоматического тушения пожара и выдачи сигнала пожарной тревоги. Модуль состоит из корпуса, в котором размещаются огнетушащий порошок и источник холодного газа (ИХГ) с воспламенителем и аэратором для псевдосжижения порошка. В нижней части корпуса находится насадок-распылитель с мембраной, в верхней части модули снабжены кронштейнами для потолочного или настенного крепления.

- *ИСС. Инженерно-сейсмическая станция.*

Инженерно-сейсмическая (сейсмометрическая) станция (ИСС) предназначена для:

- непрерывного мониторинга и регистрации сейсмических воздействий по превышению порогов срабатывания;
- задания автоматических режимов мониторинга по определенной схеме;
- автоматического отслеживания и протоколирования пиковых нагрузок;
- обеспечения качественных показателей сейсмической активности.

В подземном сооружении метрополитена устанавливается регистратор GMSplus-SM для сейсмического и структурного мониторинга.

Вышеуказанный мониторинг осуществляется посредством последовательно подключенных от регистратора датчиков, установленных в двух точках основных несущих конструкций объекта и одного акселерометра, встроенного в регистратор.

Передача сигналов от сейсмодатчиков на регистратор выполняется с помощью сигнального экранированного кабеля парной скрутки типа FTP cat.5e 4x2x0,51. Для соединения регистратора с кабелем FTP в комплекте оборудования GMSplus-SM имеются металлические разъемы Binder 423 серии. Все разъемы имеют различное количество контактов, исключающее неправильное подключение к регистратору.

Режим работы ИСС 24 часа в сутки, ежедневно без перерывов, за исключением проведения плановых ремонтно-профилактических и аварийно-восстановительных работ.

- *САБ. Система антитеррористической безопасности.*

Рентген-телевизионная установка (РТУ) "HI-SCAN 6046si" предназначена для распознавания металлического и неметаллического огнестрельного оружия, его деталей, боеприпасов всех калибров, гранат и других видов оружия осколочного/разрывного действия, ножей, дубинок, мечей, взрывчатых веществ военного и коммерческого назначения, детонаторов и часовых механизмов, электрических и электронных изделий, источников электроэнергии.

Рентген-телевизионная установка "HI-SCAN 6046si" генерирует детальные рентгеновские изображения в удвоенным разрешением, что дает очевидные преимущества при интерпретации изображений и обнаружении запрещенных предметов. Высокое качество изображения дает возможность обнаруживать огнестрельное или холодное оружие, детонаторы и тп. Безопасна для оператора, не засвечивает фотопленки. Установка не требует перерывов и разогрева.

Hi-Scan 6046si дополнительно имеет большую высоту туннельного отверстия и поэтому может просмотреть объекты, размеры которых превышают стандартные измерения для ручного багажа.

Арочный металлодетектор "HI-PE PZ multizone" обнаруживает на теле человека любые металлические предметы, оружие, изготовленное как из магнитных металлов, так и из легких сплавов. Модель позволяет определить положение объекта проноса на теле человека с помощью 19-ти зонного вертикального дисплея, что позволяет свести к минимуму необходимость ручного досмотра. Металлодетектор может определять одновременно несколько зон в которых располагаются объекты проноса.

Панели арочного металлодетектора имеют влагостойкое покрытие. Ребра панелей защищены ударостойкими накладками. "HI-PE Multi Zone" может поставляться со встроенным блоком резервного питания с двумя аккумуляторными батареями.

При обнаружении металлических предметов "HI-PE Multi Zone" выдает визуальный и звуковой сигналы тревоги и показывает на двух вмонтированных в антенну панелях индикации место расположения на теле проходящего человека запрещенных к проносу предметов. При программировании металлодетектора можно выбрать режим индикации с использованием только одной либо обеих панелей индикации. Специальная схема анализа сигналов позволяет с высокой точностью показывать зоны, в которых находится обнаруженный предмет. Это позволяет сократить время досмотра и, соответственно, увеличить пропускную способность металлодетектора.

Портативный детектор SABRE 5000 безошибочно обнаруживает взрывчатые, наркотические и опасные химические вещества путем проведения компонентного и структурного анализа проб воздуха.

Универсальный детектор SABRE 5000 способен анализировать следы как твердых, так и газообразных веществ, тем самым, расширяя спектр обнаруживаемых угроз. Оператор может выбрать наиболее подходящий режим проведения анализа, исходя из наличия предполагаемой угрозы, и получить наиболее точный результат. Переключение на различные режимы занимает всего несколько секунд.

SABRE 5000, в основе которого лежит проверенная технология спектрометрии ионной подвижности (СИП) компании Smiths Detection, запрограммирован на обнаружение и распознавание в течение примерно 20 секунд более 40 опасных веществ, таких как нитрат аммония, опасных веществ на основе перекиси водорода и летучих смесей, часто входящих в состав самодельных взрывных устройств.

Экран дисплея может поворачиваться на 180º для удобства при стационарном использовании анализатора.

Ручной металлодетектор CEIA PD140N представляет собой высокочувствительный прибор, предназначенный для определения и точной локализации магнитных и немагнитных металлических предметов. Служит для обнаружения оружия, детонаторов и других мелких металлических деталей на людях или в упаковках, багаже или почте. Исключительная эргономичная форма Ceia PD140N обеспечивает надежный захват, позволяя быстро и тщательно проверить человека с минимальным дискомфортом.

PD140N является полностью цифровым. Электронные функции включают в себя приемо-передатчик магнитного поля на основе технологии цифровой обработки сигнала (DSP), цифровой интерфейс оператора и внешнюю связь через встроенный USB порт. Такой дизайн, в сочетании со специальной печатной антенной, обеспечивает надлежащее функционирование, очень высокую надежность и работу без калибровки.

- *АСКУЭ. Автоматизированная система контроля учета электроэнергии.*

На ПС-141А «Калкаман» действует существующая автоматизированная система коммерческого учета электроэнергии (далее АСКУЭ) АО «АЖК».

Сбор данных существующей АСКУЭ осуществляется с приборов учета электроэнергии типа Альфа А1800 по кабелям интерфейса RS-485. Собранная информация поступает на устройство сбора и передачи данных (УСПД) типа Aris MT200, далее информация передается через GSM/GPRS-модем на сервер АО «АЖК».

Для реализации АСКУЭ КГП «Метрополитен» на ПС-141А «Калкаман» на двух выделенных фидерах КГП «Метрополитен» устанавливаются приборы учета типа Альфа 1800 с двумя интерфейсами RS-485 и встроенным GSM/GPRS-модемом.

Таким образом, один интерфейс RS-485 используется для существующей АСКУЭ АО «АЖК», второй интерфейс (независимо от первого) используется для АСКУЭ КГП «Метрополитен». Встроенный в прибор учета GSM/GPRS-

модем принимает со второго интерфейса RS-485 и передает информацию на существующий сервер АСКУЭ КГП «Метрополитен».

- *АСМ. Автоматизированная система мониторинга для эксплуатации сооружений метрополитена.*

Автоматизированная система мониторинга представляет собой трехуровневую систему, состоящую из комплекса аппаратно-программных средств для измерений, интерпретации получаемых результатов, определения параметров конструкций объекта, обеспечивающих работу, а также хранение результатов измерений, и прогнозирование поведения объектов. Измеряемые параметры обрабатываются в шкафах с регистраторами данных.

Комплекс аппаратно-программных средств включает в себя измерители стыков, датчики давления, тензометры, наклономеры двухосевые, датчики системы измерения смещений обделки тоннеля, двухточечные скважинные экстензометры, распределительные коробки, системы сбора и обработки данных, автоматизированные рабочие места, кабельные изделия, программное обеспечение.

Измерители стыков устанавливаются на деформационных швах сооружений по 2 штуки в одной точке, что позволяет определять смещения в двух осях. Установка измерителей стыков производится при помощи пристреливания анкерами к бетонным сооружениям под потолком, дополнительные кронштейны предусматриваются при необходимости.

Датчики измерения давления устанавливаются между грунтом и бетонной монолитной конструкцией и позволяют определять давления в радиальной оси.

Тензометры закрепляются металлическими скобами и замоноличиваются в перекрытиях и сводах железобетонных конструкции. На платформенном участке станций тензометры устанавливаются за подвесным потолком на пристреливаемых анкерах. Определяют напряжения, возникающие при различных нагрузках.

Двухосевые наклономеры устанавливаются на монолитных стенах сооружений. Измеряют отклонения в двух осях.

Датчики системы измерения смещений обделки тоннеля устанавливаются в перегонных тоннелях от ст. Достык до ст. Калкаман. Позволяют следить за профилем тоннеля и отслеживать относительные смещения обделки.

Экстензометры устанавливаются в скважины в соответствующих измерительных створах. Измеряют просадку грунта над тоннельной обделкой.

Распределительные коробки предназначены для подключения кабелей от различных датчиков к системам сбора и обработки данных.

Кабельные изделия предназначены для передачи сигналов, изготавливаются с применением ПВХ изоляции не распространяющей горение, с экраном, обеспечивающим дополнительную помехоустойчивость. Прокладываются по существующим кабельным конструкциям, предназначенным для слаботочных систем связи. На участках спусков, при

замоноличивании кабелей предусматривается защита в виде двухстенной гофрированной ПВХ трубы.

Системы сбора и обработки данных представляют собой навесные шкафы, содержат контроллеры, устройства сбора и передачи данных, источники бесперебойного питания, аккумуляторные батареи, сетевые коммутаторы.

Сервер АСМ позволяет хранить данные мониторинга при помощи программно-аппаратного обеспечения на базе MSSQL.

Обработку, анализ, отображение, хранение данных мониторинга выполняет лицензионное программное обеспечение GeoViewer установленное на автоматизированном рабочем месте в помещении ситуационного центра.

4.8. Путь и контактный рельс.

Конструкции ВСП обеспечивают безопасное и бесперебойное движение поездов метрополитена при наибольшей статистической нагрузке на ось 150 кН на главных путях со следующими скоростями:

- на главных путях – 90 км/ч;
- на станционных – 40 км/ч.

На главных, станционных и соединительных путях скорость движения поездов по боковому направлению стрелочных переводов не должна быть более 35 км/ч.

Перед ст. Калкаман предусмотрен одиночный съезд с применением двух стрелочных переводов марки 1/9. Подвижной состав съезжает с правого пути на левый, при этом высадка и посадка пассажиров на станции осуществляется при положении подвижного состава на левом пути. Стрелочные переводы смонтированы на бетонные блоки в бетонном основании. Данная схема предназначена при продлении линии в ближайшие годы.

Рельсы. На путях метрополитена должны применяться новые рельсы Р65.

На главных и соединительных путях, а также на уравнительных приборах рельсы должны быть уложены с подуклонкой 1:20 к оси пути.

В целях улучшения плавности движения поездов, продления сроков службы элементов верхнего строения пути, снижения уровня шума в проекте предусмотрена укладка бесстыкового пути с длиной плетей до 1700 м. Перед температурными стыками укладываются уравнительные рельсы длиной 12,5 м. Согласно ВСН 94-77 эпюра раскладки рельсовых блочных опор устроена с равными расстояниями между осями блоков (596 мм). Под уравнительными рельсами блоки должны располагаться по эпюре применительно с рельсами длиной 12,5 м - 610 мм в середине звена и 540 и 440мм на пристыковых и стыковых участках.

Скрепление. Согласно технического задания КГП «Метрополитен» на разработку проектно-сметной документации «Путь и контактный рельс» Третьего пускового комплекса Второй очереди метрополитена г.Алматы для верхнего строения главных путей принята конструкция - «путь на блочных

основаниях в путевом бетоне». По аналогии со вторым пусковым комплексом принят путь на бетонных опорных блоках 300 UTS с системой нераздельного скрепления рельсов с упругой клеммой Skl 21. Состав рельсового опорного блока:

1. Опорный блок 300 UTS
2. Эластичная промежуточная плита
3. Опорная плита
4. Рельсовая прокладка
5. Рельсовый шуруп с пластмассовым дюбелем
6. Элластичная клемма
7. Углонаправляющая плита

Путь на рельсовых железобетонных опорах, благодаря дополнительным упругим элементам, обладает повышенной упругостью и хорошими виброзащитными свойствами. Рельсовые скрепления Vossloh обеспечивают надежное поддержание заданных параметров пути. Упругие клеммы сочетают в себе высокое удерживающее усилие, улучшенную динамическую усталостную прочность и устойчивое сопротивление угону. Это обеспечивает минимальное техническое обслуживание и низкие эксплуатационные расходы. Устойчивое сопротивление угону упругих клемм позволяет минимизировать количество температурных стыков, то есть устраивать так называемый "бархатный" - бесстыковой путь.

Путевой бетон. Проектом предусмотрено основание для крепления скреплений (путевой бетон). Марка путевого бетона – В25.

Контактный рельс – сталеалюминевый, проектом предусмотрен нижний токосъем токоприемниками вагона. Контактный рельс следует располагать, как правило, с левой стороны пути по направлению движения поездов. На всем протяжении контактный рельс закрыт электроизоляционным защитным коробом.

Воздушные промежутки контактного рельса приняты в местах секционирования контактной сети, а также в местах расположения стрелочных переводов.

Сравнительная таблица принятых технических параметров с нормативными.

Табл. 4.8.1

Технические параметры	**Нормативный параметры**	**Принятый проектные параметры**
Наименьший радиус круговых кривых в плане на главных и станционных путях	300 м - для линий метрополитена, сооружаемых в трудных инженерно-геологических и сейсмологических условиях (п. 7.4 СП РК 3.03-117-2013)	500 м
Длины переходных	По таблице 3 СП РК	80 м - для R 500 м;

кривых	3.03-117-2013 "Метрополитены"	40 м - для R 1500 м
Наименьший продольный уклон пути на станциях и перегонах	3 ‰ (п. 7.13 СП РК 3.03-117-2013)	3 ‰
Наибольший продольный уклон пути на станциях и перегонах	40 ‰ (п. 7.13 СП РК 3.03-117-2013)	30 ‰
Радиусы круговых кривых в вертикальной плоскости	5000 м - на главных путях перегонов; 3000 м - на главных путях у станций; (п. 7.15 СП РК 3.03-117-2013)	5000 м - на главных путях перегонов; 3000 м - на главных путях у станций;
Нижнее строение пути - на подземных участках	Плоское основание из бетона или железобетона (п. 13.1.2 СП РК 3.03-117-2013)	Плоское основание из железобетона
Тип рельс	Р 50 и Р 65 (п. 13.1.3 СП РК 3.03-117-2013)	Р 65
Тип подрельсового основания	Деревянные шпалы или железобетонные опоры (п. 13.1.5 СП РК 3.03-117-2013)	Железобетонные опоры
Эпюра раскладки железобетонных рельсовых опор	2х1680 по таблице 15 СП РК 3.03-117-2013 "Метрополитены"	2х1680
Толщина путевого бетонного слоя под подрельсовыми опорами	Не менее 0,16 м (п. 13.1.7 СП РК 3.03-117-2013)	0,250м
Промежуточные рельсовые скрепления	Промежуточные рельсовые скрепления с упругими прокладками (п. 13.1.8 СП РК 3.03-117-2013)	Система нераздельного скрепления Vossloh 300 UTS с упругой клеммой Skl 21.
Стрелочные переводы и перекрестные съезды	Стрелочные переводы марки 1:9, перекрестные съезды марки 2:9(п.	Стрелочные переводы марки 1:9, перекрестные съезды марки 2:9

	13.1.15 СП РК 3.03-117-2013)	
Бесстыковой путь	Плети длиной, как правило, равной длине блок-участка.(п.13.1.12 СП РК 3.03-117-2013)	Согласно разработанной схеме АСУД (автоматизированная система управления движением) длина блок-участка равна от станции до станции. Длина плетей принята от 900 до 1100 м

4.9. Инженерно-технические мероприятия ГО и ЧС.

При разработке проекта третьего пускового комплекса второй очереди метрополитена первой линии г.Алматы учтены требования Специальных технических условий на разработку раздела «Дополнительные устройства и сооружения метрополитена» для временного укрытия населения в режиме ГО и ЧС, согласованные с Вице - министром по ЧС РК, Начальником Департамента по ЧС г. Алматы, Председателем КДС и ЖКХ РК, Руководителем автомобильных дорог г. Алматы и утвержденные заместителем Акима г. Алматы.

Общая концепция размещения и набора дополнительных устройств метрополитена, основывается на ранее разработанном ТЭО «Строительство и проектирование второй очереди первой линии метрополитена в г.Алматы».

В режиме эксплуатации метрополитена в качестве убежища предусматривается укрытие населения на платформе станции. На ст. Калкаман выход предусматривается через вестибюль станции и аварийный выход, при ЧС могут быть использованы пути эвакуации через перегонные тоннели, используя специальные сходные устройства на краях платформы станции. Сходное устройство это металлический раздвижной механизм с выдвижной лестницей для спуска с уровня платформы в уровень путей.Исходя из площади платформ, а так же учитывая, что на одного укрываемого приходится 1 м^2 площади, количество укрываемого населения в метрополитене на ст. Калкаман 1640 человек.

Время заполнения метрополитена людьми по сигналу «Воздушная тревога» принято 10 мин. За указанное время пропускная способность входов на станциях обеспечивает возможность полностью (100 %) использовать площадь пола платформы станций для размещения укрываемых.

Общая пропускная способность входов на станции составляет 160 тыс.человек в час, что соответствует пропускной способности 16 тыс.человек за 10 минут.

Ограждающие и несущие строительные конструкции станций метрополитена рассчитаны на основное сочетание нагрузок и воздействий,

соответствующих требованиям СНиП РК 3.03-02-2010 «Метрополитены». Расчетные нагрузки на строительные конструкции не ниже, чем для ограждающих и несущих конструкций убежищ, и определяться согласно СНиП РК 2.04-09-2002 «Защитные сооружения гражданской обороны. Нормы проектирования».

Воздухоснабжение линии метрополитена в режиме ГО и ЧС осуществляется от венткамер тоннельной и местной вентиляции, предусмотренных для эксплуатации в мирное время согласно требованиям СНиП РК 3.03-02-2010 «Метрополитены». Деление линии метрополитена на отсеки с устройством камер затворов, объединенных с вентиляционными комплексами и фильтровентиляционная установка не предусматривается.

В летний период времени приточный воздух подается через станционные венткамеры тоннельной вентиляции, а удаляется через перегонные венткамеры в венткиоски. В зимний период времени подача приточного воздуха осуществляется через перегонные венткамеры, а удаляется через станционные венткамеры в венткиоски. Нормируемое обеспечение подачи наружного воздуха на одного укрываемого не менее 50 м3/час.

Вентиляция санузлов и медицинских пунктов механическая. Выброс воздуха осуществляется через станционные воздуховыпуски на поверхность земли.

Водоснабжение предусмотрено в транспортном режиме от наружной городской водопроводной сети через вводы на каждой станции. В качестве резервного источника водоснабжения в режиме использования линии под убежище приняты защищенные водозаборные скважины. Глубина скважин принята 250-300м.

Санитарные узлы для укрываемого населения предусмотрены в составе станционного комплекса и вынесены в отдельный блок. Для приема сточной жидкости предусматриваются фекальные баки и насосные установки для отвода сточных вод в городскую бытовую канализацию насосами типа NZ. Включение и отключение насосов – автоматическое, в зависимости от уровня жидкости в баке.

Удаление грунтовых вод из отсеков осуществляется по системе водоотлива, предусмотренной для постоянной эксплуатации тоннелей и станции метрополитена.

Электроснабжение потребителей электроэнергии линии метрополитена в режиме ГО и ЧС осуществляется от подземных совмещенных тягово- понизительных подстанций (СТП), получающих питание напряжением 10 кВ от городских подстанций в соответствии с требованиями СНиП РК 3.03-02-2010 «Метрополитены» и сооружаемых для эксплуатации метрополитена в мирное время.

На СТП предусмотрено подключение передвижного дизель - генератора, необходимых для питания электрооборудования, предназначенного для работы в режиме ГО и ЧС.

Для ***оперативного руководства и командного управления*** работой метрополитена в военное время предусматриваются командные пункты: метрополитена (КПМ), линий (КПЛ), станций (КПС).

Общее оперативное руководство и командное управление осуществляется с временного командного пункта метрополитена (ВКПМ), расположенного на ст.Жибек-Жолы (первая очередь метрополитена). В подчинении ВКПМ находятся командный пункт линии (КПЛ) на ст.Жибек-Жолы и командные пункты станций (КПС), в том числе станции второго пускового комплекса второй очереди.

После окончания строительства западного направления второй очереди от ст.Алатау до ст.Калкаман, ВКПМ будет подчинен командный пункт участка (КПУ) с пятью станциями.

Узел связи временного КПМ обеспечивает телефонную связь со штабом гражданской обороны г.Алматы, с КПС.

В узле связи ВКПМ предусматриваются устройства: дистанционного включения сирен, устанавливаемых на станциях для подачи сигнала «ВТ»; диспетчерской избирательной связи; связи охраны порядка и безопасности; центральной усилительной станции для диспетчерского запуска, ведение звуковых передач и контроля местных усилительных станций громкоговорящего оповещения.

Устройство громкоговорящего оповещения оборудуется на каждой станции и включает местную усилительную станцию и сеть громкоговорителей.

Системы автоматики для управления системами метрополитена при работе в режиме убежища используются те же, что и при транспортном режиме.

При размещении КПС на станциях второй очереди, сооружение дополнительных помещений не предусматривается, командные пункты размещаются в помещениях БТП и вестибюлей.

4.10. Охрана окружающей среды.

Проектом предусмотрены мероприятия по охране окружающей среды, включая охрану воздушного бассейна, подземных вод, мероприятия по защите зеленых насаждений, по снижению шума и вибрации на период строительства и эксплуатации метрополитена.

На период строительства предусмотрены следующие природоохранные мероприятия: выполнение земляных работ с организацией пылеподавления (увлажнения); увлажнение дорожного полотна на внутриплощадочных дорогах дождевальной машиной; хранение инертных материалов на закрытых с трех сторон складах, цемента – в силосах; разгрузка цемента пневмотранспортом; соблюдение водоохранного режима при ведении работ в водоохранной зоне рек; проход через водные преграды без нарушения русла; установка пунктов обмыва колес подвижного транспорта перед выездом со строительных площадок; использование оборотного водоснабжения с очистными сооружениями при обмыве колес транспорта; вывоз отходов

очистки и избыточных объемов грунта.

Для снижения акустического воздействия на жилые и административные здания предусмотрено применение шумозащитных экранов.

Доставка инертных материалов на строительные площадки осуществляется автосамосвалами с укрытыми тентами кузовами, аналогично производится вывоз грунта в отвал.

Компрессорные станции располагаются в здании компрессорных машин которые частично заглублены в грунт, здание выполняется из металлокаркаса со стенами из пеноблоков. По внутренней поверхности стен и потолка выполняется шумоизоляционное покрытие минераловатными плитами толщиной не менее 75мм.

На период эксплуатации предусмотрены мероприятия: осуществление контроля за выбросами в атмосферу; организация сбора отходов и их утилизация; рациональное использование водных ресурсов; снижение физических воздействий метрополитена (в основном шум и вибрации от подвижного состава) за счет особенностей конструкции верхнего строения пути и использование шумопоглащающих перегородок в венткамерах.

4.11. Организация строительства.

Строительство станционного комплекса ст. Калкаман – открытым способом работ в котловане, проходка перегонных тоннелей щитовым способом при помощи ТПМК «Herrenknecht» по ЛПТ и КПЩ-12 по ППТ, притоннельных сооружений – горным способом, проходка вентиляционных стволов с поверхности – горным способом работ. До начала производства основных строительно-монтажных работ производится подготовка территории строительства:

- выносятся инженерные сети попадающие в зону земляных работ при устройстве котлованов, производится пересадка и вырубка зеленых насаждений, отселение жильцов и выезд учреждений из зданий, снос или переоборудование зданий подлежащих сносу, устройство временных объездных. Далее производится установка ограждений строительных площадок, демонтаж существующего дорожного полотна и планировка поверхности.

После окончания строительства все базовые и участковые строительные площадки ликвидируются, а территория строительства благоустраивается, выполняется восстановление проезжей части с устройством парковочных мест, озеленение прилежащей территории с высадкой зеленых насаждений и т.д.

Для временного складирования грунта отводится территория в Алатауском районе пос. Шанырак 5.

Снабжение сжатым воздухом базовых строительных площадок и участков закрытого способа работ, осуществляется от стационарных компрессорных станций расположенных на БСП, с подачей до мест

потребления по стальным бесшовным трубам, участковые строительные площадки снабжаются от передвижных компрессорных установок.

Снабжение строительных площадок электроэнергией осуществляется от городских электроподстанций, водой и теплом от городских сетей.

На период строительства в подземных условиях предусматривается снабжение рабочих бутилированной питьевой водой, а также предусмотрена установка биотуалетов с очисткой их ассенизационными машинами и дальнейшей утилизацией отходов.

Проектом организации строительства установлена общая продолжительность строительства – 36 месяца, в том числе – 12 месяцев подготовительный период и выкуп домостроений.

4.11.1. Организация строительных площадок.

Для строительства объектов метрополитена третьего пускового комплекса второй очереди предусматривается устройство базовой строительной площадки (БСП) на ст. Калкаман, и УСП Вентствола №126.

Для начала проходки перегонных тоннелей на существующей БСП, расположенной севернее пр.Абая и восточнее ул Яссауи, устраивается портальная стена, монтаж тоннелепроходческих комплексов и козлового крана.

Для строительства вентиляционного ствола устраивается участковая строительная площадка:

– вентствола № 126 на перегоне ст. Достык – ст. Калкаман, расположенного южнее пр. Абая и западнее пр. Яссауи.

Для строительства станционного комплекса устраивается базовая строительная площадка:

– БСП ст. Калкаман – расположена севернее ул. Ашимова между пер.Школьный и пер. Колхозный

При подготовке территории строительных площадок выполняется вынос коммуникаций попадающих в зону котлована, снос строений, отселение жильцов и выезд организаций, устройство временной объездной дороги.

Внутриплощадочные дороги служат для проезда транспортных средств, перевозки материалов, оборудования, людей.

Устройство и эксплуатация пункта мойки (очистки) колес автотранспорта:

На строительной площадке, в целях предотвращения выноса грунта и грязи колесами автотранспорта на городскую территорию, оборудуется пункт мойки (очистки) колес. Место расположения пункта - выезд со строительной площадки на улицу. Пункт оборудован оборотной системой с очисткой сточных вод в очистной установке. Выбор очистной установки осуществляется строительными организациями (очистные установки Мойдодыр, Бранз, Аквадор и т.д.). Тип и производительность погружного

насоса принимается в зависимости от производительности очистной установки.

Необходимая пропускная способность пункта мойки (очистки) колес - 12 автомобилей в час.

В комплект пункта мойки (очистки) колес автотранспорта входят:

- очистная установка (Мойдодыр, Бранз, Аквадор и т.д.);

- эстакада с поддоном, для мойки колес автотранспорта, поддон выполняет роль горизонтальной песколовки.

Технологический процесс мойки (очистки) колес автотранспорта: Транспортные средства, перед выездом со строительной площадки, останавливаются перед пунктом мойки (очистки) колес на специально обозначенной дорожным знаком «Проезд без остановки запрещен», условной стоп-линией. Осматриваются диспетчером пункта мойки, и, в зависимости от степени загрязнения, направляются непосредственно на эстакаду или площадку предварительной очистки. Условно чистые автомобили выезжают со строительной площадки без обработки. Сильно загрязненный автотранспорт останавливается на площадке перед эстакадой. Во избежание чрезмерного засорения системы оборотного водоснабжения колеса и днища автомобилей перед обмывом очищаются с помощью щеток и скребков от налипшего грунта и других материалов.

По окончании механической очистки автотранспорт направляется на эстакаду. Обмыв колес и днища автотранспорта с помощью моечной установки осуществляется на эстакаде. При этом заезд и выезд с эстакады осуществляется по команде оператора пункта мойки (очистки) колес.

Количество персонала пункта мойки (очистки) колес зависит от интенсивности движения транспорта и составляет 1-3 оператора (машиниста) моечной машины. Удаление песка из песколовки и поддона эстакады производится по мере его накопления, но не реже одного раза в сутки. Уборка песка, камней и других материалов с моечной площадки перед эстакадой производится после очистки колес и днища каждого автомобиля. Шлам в виде мелких фракций песка и глинистых частиц, образующийся в очистной установке, удаляется в порядке и сроки, установленные документацией завода- изготовителя очистной установки. Накопление и фильтрация водосодержащего шлама, удаляемого из оборудования и с площадки пункта мойки (очистки), осуществляется в приямок-отстойник. Нефтепродукты, отделяемые от загрязненной воды в очистной установке, удаляются в порядке и сроки, установленные паспортом или инструкцией по эксплуатации на очистную установку, и накапливаются в закрытой емкости.

По мере накопления нефтепродукты вывозятся для утилизации на специализированные предприятия или пункты сбора. При этом строительная организация заключает договор на прием нефтепродуктов с указанными предприятиями.

После завершения всех строительно-монтажных работ территория строительных площадок благоустраивается, выполняется восстановление

проезжей части с устройством парковочных мест, озеленение прилежащей территории с высадкой зеленых насаждений и т.д.

На строительных площадках размещают оборудование для ведения строительных работ – землеройное, подъемно-транспортное оборудование, а так же временное здание АБК модульного типа (см. приложение 1), склады материалов, компрессорная, трансформаторная подстанция, козловой кран на 5т, РСУ и БСУ, мойки колес автотранспорта и устраиваются внутриплощадочные дороги.

Расположение зданий и сооружений в пределах строительных площадок выполнено в соответствии технологической схемой производства. Строй-генплан и расположение проектируемых зданий и сооружений на площадках приняты в увязке с существующими автодорожными подъездами.

На данной стадии проектирования («Проект») принято решение о строительстве административно-бытового комплекса модульного типа на 125 человек. В состав АБК входят: буфет на 50 посадочных мест, раздаточная, моечная посуды, подсобное помещение, помещения для отдыха и обогрева рабочих (раздельно мужские и женские), гардеробы и кладовые чистой и грязной одежды, санузлы, душевые, медицинский кабинет и конторские помещения и т.д.

Численность рабочих и ИТР занятых на строительстве станционного комплекса, тоннелей и притоннельных сооружений размещаемых на каждой БСП составляет до 110 человек в смену. Планируемая численность работающих на УСП Вентствола №126 расположенной южнее пр.Абая составляет до 20 человек в смену.

Планировка строительных площадок обеспечивает нормальный водоотвод от зданий и сооружений с территории площадки. Внутриплощадочные дороги приняты асфальтобетонными, с шириной проезжей части – 4-6 метров. Также проектом предусмотрено ограждение строительной площадки в соответствии.

Компрессорные станции располагаются в здании компрессорных машин, которые частично заглублены в грунт, здание выполняется из металлокаркаса со стенами из пеноблоков. По внутренней поверхности стен и потолка выполняется шумоизоляционное покрытие минераловатными плитами толщиной не менее 75мм. Аналогичную конструкцию имеют здания вентиляторных машин. Дополнительно для снижения шума в вентстав устанавливаются глушители шума (ГШ-600(800, 1000)). Машины обслуживаются электриками и механиками периодически (визуальный осмотр – 1 раз в смену, техническая ревизия – 1 раз в месяц), постоянных рабочих мест нет. При осмотре машин предусмотрено использование средств индивидуальной защиты органов слуха.

На каждой строительной площадке, на выезде, предусмотрены установки мойки колес с очистными сооружениями и системой оборотного водоснабжения. Шлам, по мере накопления, подлежит утилизации.

Ориентировочное расчетное количество машин подлежащих обмыву в сутки на БСП – 150 ед., на УСП – 50ед. Количество единиц техники,

подлежащее обмыву на период строительства третьего пускового комплекса, согласно графика строительства, составляет 190 000 ед.

На участковых строительных площадках и на участках закрытого способа работ устанавливаются автономные туалетные кабины, не требующие подключения к коммуникациям, очистка производится ассенизационной машиной и дальнейшей утилизацией отходов по договору.

Ремонт технологического оборудования на строительных площадках не предусматривается и будет производится в специализированных мастерских и сервис-центрах, по договору подрядных организаций, на основании тендера, с поставщиком оборудования или сервис-центром.

4.11.2. Снабжение строительных площадок.

Снабжение сжатым воздухом базовых строительных площадок и участков закрытого способа работ, осуществляется от стационарных компрессорных станций расположенных на БСП, с подачей до мест потребления по стальным бесшовным трубам, участковые строительные площадки снабжаются от передвижных компрессорных установок.

Снабжение строительных площадок питьевой и технической водой осуществляется от сетей городского водопровода, на участках закрытого способа работ осуществляется снабжение проходчиков питьевой бутилированной водой с установкой диспенсеров, непосредственно на участке производства работ.

Снабжение строительных площадок электроэнергией осуществляется от городских электроподстанций, теплом от городских сетей.

Доставка инертных материалов на строительные площадки осуществляется автосамосвалами с укрытыми тентами кузовами, аналогично производится вывоз грунта в отвал. Хранение инертных материалов – песка и щебня осуществляется в крытом складе инертных материалов, закрытым с трех сторон. Доставка цемента к БСУ и РСУ осуществляется цементовозами и разгружается в силосы под действием сжатого воздуха. Усредненная концентрация пыли у источника выделения составляет: при перекачивании цемента пневмотранспортом – 8,2 г/м^3, удельное выделение пыли цемента – 0,8 кг/т. Для снижение выбросов в атмосферу цементной пыли силоса БСУ и РСУ снабжены тканевыми фильтрами. В непосредственной близости от БСУ, РСУ устраивается железобетонный шламоотстойник, предназначенный для приема шлама, цементного молока и грязной воды от мытья бункеров автобетоносмесителей, протечек при работе смесительных узлов и т.д., Вода в отстойнике отстаивается и испаряется естественным путем, шлам утилизируется как строительный мусор – вывозится и складируется на отвале, на основании договора.

Так как строительные площадки расположены в черте города, доставка рабочих к месту работы и обратно предусматривается с использованием общественного городского транспорта, личного автотранспорта, а так же служебных автобусов.

4.11.3. Технология строительства.

Строительство станционного комплекса ст. Калкаман ведется открытым способом в котловане с комбинированным креплением бортов котлована.

В котловане принята поярусная разработка грунта с применением экскаваторов, оборудованных обратной лопатой. Вывоз грунта осуществляется автосамосвалами через съезды на отвал. Для временного складирования грунта отводится территория в Алатауском районе пос. Шанырак 5. Для обратной засыпки используется грунт от разработки котлованов и забоев тоннелей с размером фракции не более 200мм.

Монтаж конструкций станции и пристанционных сооружений предусматривается стреловыми кранами, автобетононасосами со дна котлована (с подачей материалов и бетона по съездам) и с бровки котлована (с подачей материалов и бетона по подъездным дорогам).

Сооружение перегонных тоннелей в основном принято закрытым способом, за исключением небольших участков на примыкании к станциям.

Сооружение перегонных тоннелей, щитовым способом проходки при помощи ТПМК «Herrenknecht», грунт от щита откатывается при помощи горизонтального конвейера для временного складирования на БСП и ТПК КПЩ-12 с откаткой грунта по перегонным тоннелям.

Строительство притоннельных сооружений (вентиляционных, аварийных, кабельных сбоек, НВУ, ТВУ, ОВУ) ведется горным способом, методом опертого свода.

Строительство вентиляционных ствола № 126 ведется горным способом, с выемкой грунта грейферным погрузчиком и подъемом на дневную поверхность в бадье. По мере проходки ствола и монтажа сборной железобетонной обделки производят установку расстрелов из двутавровой балки №27.

Принятый способ гидроизоляции в открытом котловане – ПВХ мембраной уложенной по защитному слою из геотекстиля. Данный способ гидроизоляции исключает работу с горячими битумными мастиками, повышает скорость, качество и безопасность гидроизоляционных работ.

Производство работ предусматривает возведение конструкций из монолитного железобетона с монтажом армокаркаса из готовых плоских или пространственных каркасов. Металлоизделия на строительную площадку поставляются в готовом виде. Изготовление конструкций в построечных условиях исключается.

Организация работ на всех участках предусматривается в 3-4 смены с ограничением работ с повышенным акустическим воздействием в ночное время.

Наиболее шумным и трудоемким процессом при строительстве подземных выработок является разработка грунта ручным способом с применением ручных пневматических отбойных молотков ММО-9,

создающих уровень шума 101 дБ. При работе с отбойными молотками обязательно использовать средства защиты органов слуха, дыхания и зрения (беруши, наушники, очки или маски, респираторы). Уровень шума на рабочих местах в подземных выработках не должен превышать 110 дБ, при превышении уровня шума необходимо произвести замеры и произвести мероприятия по снижению уровня шума до допустимого уровня.

4.11.4. Мероприятия по снижению выбросов и шумозащита.

Для снижения пылеобразования, в теплый период года, на внутриплощадочных дорогах производить увлажнение дорожного полотна дождевальной машиной с количеством проходов не менее один раз в час и чистка дорог уборочной техникой не менее одного раза в неделю.

Для снижения акустического воздействия на жилые и административные здания предусмотрено применение шумозащитных экранов из металлокаркаса обшитого, с одной стороны обшитого профилированным металлическим листом, с другой – минераловатными плитами толщиной не менее 75мм и закрепленными сеткой рабица.

Так же максимально применяется строительная техника на пневмоколесном ходу и исключается на гусеничном ходу.

Вся самоходная техника, используемая в подземных выработках, оборудуется системой очистки выхлопных газов.

Организация работ исключает изготовление деталей и конструкций в построечных условиях, что ведет к уменьшению количества сварочных постов и металлообрабатывающих станков.

Доставка материалов и изделий организуется преимущественно в ночное время, с целью снижения нагрузки на городские дороги и уменьшения выбросов в атмосферу от ДВС.

Организация работ на всех участках предусматривается в 3-4 смены с ограничением работ с повышенным акустическим воздействием в ночное время.

Наиболее шумным и трудоемким процессом при строительстве подземных выработок является разработка грунта ручным способом с применением ручных пневматических отбойных молотков ММО-9, создающих уровень шума 101 дБ. При работе с отбойными молотками обязательно использовать средства защиты органов слуха, дыхания и зрения (беруши, наушники, очки или маски, респираторы). Для рабочих занятых на разработке грунта отбойными молотками необходимо применять защиту временем – организовывать дополнительные перерывы, сокращать рабочую смену, изменять в течении смены режим труда по интенсивности шума и т.п. В соответствие с требованиями ГОСТ 12.1.003-2014 «ССБТ. Шум. Общие требования безопасности» 3.2 Шум на рабочем месте. 3.2.1 оценка шумового воздействия (на работника): Сравнение значения показателя шумового воздействия, полученного в результате измерения, с гигиеническим нормативом по шуму.

– не допускается пребывание работающих в зонах с уровнями звукового давления свыше 135 дБА в любой октавной полосе;

– не допускается проводить работы и применять машины и оборудование с показателем превышения вибрации более 12 дБ (4,0 раза) и уровнем звукового давления свыше 135 дБ в любой октавной полосе.

4.11.5. Спасательные работы.

Для организации спасательных работ создан «Военнозированно-аварийная спасательная служба» (ВАСС). ВАСС проводит аварийно-спасательные работы только на объектах метрополитена, как на период строительства, так и на период эксплуатации. База ВАСС расположена в районе электродепо «Райымбек».

4.11.6. Противопожарная защита объектов на стройплощадке.

Для каждого помещения приказом по организации должны быть установлены ответственные лица за соблюдение противопожарного режима.

Все работники должны быть проинструктированы и ознакомлены с проектом противопожарной защиты объекта.

Все помещения должны быть оснащены планами эвакуации людей при пожаре.

Точка подключения пожарно-технологического водопровода находится в здании АБК на базовых строительных площадках. Тушение пожара на стройплощадке производится от пожарных кранов расположенных возле АБК и вдоль бровки котлована, при помощи противопожарного оборудования и материалов. Все пожарные краны оснащены гайкой «Богданова».

На территории стройплощадки установлены противопожарные щиты с комплектом противопожарного оборудования и материалами, состоящими из:

- огнетушители – 2шт.;
- ящик с песком, V=0.2м^3 – 1шт.;
- багор – 1шт.;
- лопата – 2шт.;
- ведра – 2шт.
- два пожарных рукава L=20м со стволом.

На всех видных местах стройплощадки имеются указатели о месте нахождения комплектов пожаротушения.

Таблица 4.11.6.1. Перечень оборудования и материалов, находящихся в противопожарном складе.

№	Наименование	Ед. изм.	Кол-во
1	Передвижной порошковый огнетушитель марки ОП-100	шт.	3

2	Ручные порошковые огнетушители марки ОП-8Б (ОП-5)	шт.	50(70)
3	Запас огнетушащего порошка марки П-2АП	т	3
4	Насос электрический производительностью 60м^3/ч	шт.	1
5	Шланг всасывающий к насосу	ком-плект	1
6	Кабель резиновый для насоса L=100м с пусковой аппаратурой	ком-плект	1
7	Пожарные рукава, шланги резиновые d=50, 75мм	м	500
8	Стволы пожарные	шт.	5
9	Ведра железные	шт.	10
10	Носилки рабочие	шт.	5
11	Лопаты совковые с черенками	шт.	5
12	Лопаты штыковые с черенками	шт.	5
13	Топоры	шт.	5
14	Гвозди L=100-150мм	кг	20

4.11.7. Противопожарная защита горных выработок.

От пожарно-технологического водопровода с поверхности по перегонным тоннелям проложен водопровод диаметром d=50-108мм.

В перегонных тоннелях и притоннельных выработках пожарные краны установлены через каждые 50м. Отставание пожарно-технологического водопровода от забоя не более 30 п.м., на конце которого устанавливается пожарный кран с соединительной головкой, пожарный рукав со стволом, которые переносятся по мере продвижения забоя.

Пожарно-технологический трубопровод покрывается антикоррозийным лаком и красится в красный цвет или окрашивается кольцами шириной 50мм по всей длине трубопровода. Все пожарные краны и задвижки имеют порядковые номера. Давление воды в пожарно-технологическом трубопроводе не менее 6атм.

Для оповещения о пожаре используется речевая (селекторная), телефонная связь, кратковременное отключение-включение освещения.

Первичные средства пожаротушения в комплекте:

- огнетушители – 2шт.;
- лопаты – 2шт.;
- ящик с песком V=0,2м^3 – 1шт.;

Противопожарный рукав со стволом находится у забоя выработки.

Аварийный запас материалов находится на сбойках и состоит из:

1. Доски обрезные L=2,5м, t=40мм – 0,5м^3;
2. Лес круглый L=2,5м – 0,5м^3;
3. Лопата штыковая – 1шт.;
4. Лопата совковая – 1шт.;

5. Топор – 2шт.;
6. Пила – 1шт.;
7. Лом – 2шт.;
8. Цемент – 0,5т;
9. Гвозди L=100-150мм – 5кг;
10. Пакля – 25кг;
11. Скобы – 10шт.

В случае возникновения пожара в подземных выработках, предусмотрена возможность реверсирования воздушной струи.

4.12 Наружные инженерные сети.

4.12.1. Сети телекоммуникаций.

Вынос сетей телекоммуникаций

Проект выноса сетей телекоммуникаций попадающих по строительство станции метро «Калкаман» выполнен на основании технических условий РДТ «Алматытелеком» №02-67/т от «2» мая 2017г.

Проектом предусматривается вынос существующей кабельной канализации с ул.Ашимова и ул.Байзак Батыра.

Проектируемая трасса выноса прокладывается по ул.Военный городок ул.Актамберды Жирау, ул.МТФ и временной объездной дороге. Для выноса кабельных сетей предусматривается строительство кабельной канализации в количестве 4-х шт с частичной до кладкой к существующей кабельной канализации.

Материалы проектно-изыскательских работ, схемы переключений кабелей связи, спецификации кабельной продукции и материалов согласованы с КЦ «Батыс» РДТ «Алматытелеком».

Телефонизация

Проект внешних сетей телекоммуникаций выполнен на основании технических условий РДТ «Алматытелеком» №02-67/т от «2» мая 2017г.

Предусматривается проектирование и строительство сети телекоммуникации по технологии FTTH (GPON).

Проектируемая трасса выноса прокладывается по ул.Байзак Батыра со строительством кабельной канализации в количестве 1шт. от ул.Актамберды Жирау с применением полиэтиленовых труб д=110 мм толщиной не менее 8 мм и установкой ж/б колодцев.

Разработана схема прокладки оптического кабеля ОК-24 от существующей оптической муфты в кабельном колодце 263/617 до кабельного колодца 263/611, далее ОК-2 от проектируемой оптической муфты до Вестибюля станции в помещение Кроссовой АСС с установкой ОРКС. Проект согласован с КЦ «Батыс» РДТ «Алматытелеком».

4.12.2. Внешнее электроснабжение.

Внешнее электроснабжение выполнено согласно ТУ №25.1-3158 выданных АО «АЖК» от двух дополнительно установленных ячеек ПС 141А «Калкаман». Трасса прохождения кабеля до станции предусмотрена в траншеи. Длина кабельной линии 1700м.

Согласно ТУ №25.1-3159 от АО «АЖК» временное электроснабжение строительной площадки станции выполняется в счет мощности на постоянное электроснабжение.

Согласно ТУ №25.1-3155 от АО «АЖК» выполнены выносы и переустройство ВЛ-10кВ и ВЛ-0,4кВ, попавшие в зону строительства станции. Предусмотрен демонтаж ТП-10/0,4кВ (ТП-7128) с трансформатором мощности 400кВА, демонтаж разъединителя РЛНД.1-10/630У1, демонтаж опор ВЛ-10кВ и ВЛ-0,4кВ - с дальнейшим вывозом в АО "АЖК".

Согласно ТУ №992 от ГКП на ПХВ «АКЖ» со строительной площадки станции предусмотрен демонтаж существующих светильников и ВЛ-0,4кВ уличного освещения, и установка металлических опор ОПФГ-9 вдоль объездной дороги.

После окончания строительства станции предусмотрен проект восстановление наружного освещения, в котором применены светодиодные светильники типа "Керемет" 120W, от существующей линии электроосвещения. Светильники устанавливаются на однорожковые кронштейны, в свою очередь устанавливаемые на металлические опоры ОПФГ-7 и ОПФГ-9.

Наружное освещение аллеи выполнено светодиодными светильниками типа "Керемет" 120W, от существующей линии электроосвещения.

Согласно ТУ №25.1-3101 от АО «АЖК» предусмотрено временное электроснабжение строительной площадки вентиляционного ствола №126 перегона ст.Достык-ст.Калкаман. Проектом предусматривается реконструкция ТП-7139 и прокладка кабельной линии 10кВ до проектируемой КТПГ 630-10/0,4кВ от ТП-7139 трехжильным кабелем 10кВ с бумажной изоляцией АСБ-10 сечением 3х95мм. Длина трассы 700м.

Технико-экономические показатели

п/п	Наименование показателей	Ед.изм.	Кол-во	Примечание
1	Общая протяженность кабельной трассы: В том числе:	м	23 590	
2	Кабель силовой с медными жилами, с изоляцией и оболочкой из полимерных композицией, огнестойкий, не распространяющий	м	6800	

	горение, не содержащих галоненов, бронированный,в оболочке из ПВХ пластиката, напряжения 10 кВ, сечением: ПвБПнг(А)-HF (3х150)			
3	Кабель силовой с медными жилами, с изоляцией и оболочкой из полимерных композицией, огнестойкий, не распространяющий горение, не содержащих галоненов, бронированный,в оболочке из ПВХ пластиката, напряжения 10 кВ, сечением: ПвБПнг(А)-HF (3х150)	м	6720	
4	Кабель силовой с алюминиевыми жилами, бронированный с пропитанной бумажной изоляцией, 10кВ, сечением:АСБ-10 (3х95)	м	700	
5	Кабель с алюминиевой жилой сечением АВВГ (3х2,5)	м	705	
6	Самонесущий изолированный провод сечением СИП-4	м	8645	
7	Кабель силовой с алюминиевыми жилами, бронированный, изоляция из поливинилхлоридного пластиката, 1кВ, сеч. АВБШв (4х95)	м	20	

4.12.3. Тепловые сети.

Уровень ответственности для тепловых сетей в соответствии с РДС РК 1.02-04-2013 – второй (нормальный).

Тепловые сети для теплоснабжения ст. Калкаман третьего пускового комплекса второй очереди метрополитена запроектированы в соответствии с техническими условиями №15.3/4715/17-ТУ-С3-10 от 11.05.2017 г ТОО «Алматинские тепловые сети». По способу подключения системы отопления – независимая, по способу подключения горячего водоснабжения – открытая.

Источником теплоснабжения служат вновь проектируемые тепловые сети. Точкой подключения является тепловая камера ТК-8К-14 расположенная пона магистральной тепловой сети по улице Ашимова. Система теплоснабжения – открытая. Расчётный температурный график сетей:

- в подающем трубопроводе – 132°С.
- в обратном трубопроводе – 70°С.
- давление теплоносителя в подающем водоводе – 9,2 ати
- давление теплоносителя в обратном водоводе – 6,9 ати

Прокладка тепловых сетей предусмотрена из теплоизолированных труб в полиэтиленовой оболочке. Во исполнение протокола заседания Совета национальных инвесторов от 21 ноября 2008г. № 01-10.2, трубы и фасонные изделия, включая изолированные трубные секции, запорную арматуру, неподвижные опоры, изолированные компенсаторы, воздушники, отводы и переходы принимается по каталогу Казахстанского трубного завода в г.Астана.

Завод поставляет трубные системы с встроенной системой оперативного дистанционного контроля (СОДК), что позволяет непрерывно контролировать систему. Система ОДК оперативно сигнализирует при обнаружении неисправности и точно указывает место дефекта. Система не предотвращает коррозию, но указывает на присутствие влаги в изоляции, что позволяет проводить ремонт до появления серьезного повреждения. Сигнал о неисправности передается, когда влажность в соединении становится настолько концентрированной, что превышает заданное предельное значение. Вдоль всей трассы, на расстоянии не превышающие 300 м, устанавливаются промежуточные терминалы. На концах трасс устанавливаются концевые терминалы, один из которых может иметь выход на стационарный детектор.

На поворотах трассы устанавливаются амортизационные прокладки из полиэтиленовых матов.

Компенсация температурных удлинений трубопроводов осуществляется за счёт естественных углов поворота трассы тепловой сети и П-образных компенсаторов.

На вводе теплосети в тепловой пункт станции устанавливается прибор учета тепловой энергии, оборудованный модемной связью.

Технико-экономические показатели строительства теплотрассы

№№ пп/п	Наименование показателя	Ед.изм	Значение	Примечание
1	Уровень ответственности	II		
2	Протяженность теплотрассы (общая) в т.ч. Ǿ76х3 Ǿ57х3	м	1295,0 1105,0 20,0	

	Ø38х3		170,0	
3	Нагрузки (общие) в т.ч. Отопление Вентиляция ГВС	Гкал/ч	0,3586 0,0748 0,1221 0,1617	

Тепловые сети. (временные на период строительства). Временные тепловые сети для теплоснабжения административно-бытового корпуса на период строительства третьего пускового комплекса второй очереди метрополитена запроектированы в соответствии с техническими условиями №15.3/4714/17-ТУ-С3-11 от 11.05.2017г ТОО «Алматинские тепловые сети». По способу подключения системы отопления – независимая, по способу подключения горячего водоснабжения – открытая.

Источником теплоснабжения служат вновь проектируемые тепловые сети. Точкой подключения является тепловая камера ТК4 расположенная на проектируемой тепловой сети для подключения станции Калкаман.

Общая длина временной теплотрассы 550 метров в том числе:

- подземная -13 метров;
- наземная 537 метров.

4.12.4. Сети газоснабжения.

Проектом предусмотрена перекладка действующих надземных газопроводов среднего и низкого давления Д57-219 мм внутри жилого массива, с подключением всех существующих абонентов, а так же демонтаж газопроводов попадающих в зону сноса, при строительстве 3-го пускового комплекса второй очереди метрополитена, станции "Калкаман", а именно:

- демонтаж надземного газопровода среднего давления Д108 мм от места врезки до ул. Саке батыра;
- перекладка надземного газопровода среднего давления Д57 мм (к ШГРП №307) на расчетный, с закольцовкой с надземным газопроводом среднего давления Д89 мм проложенного на коттеджный городок "Альбион";
- перенос надземного газопровода среднего давления Д219 мм и перенос ШГРП №295;
- закольцовка надземного газопровода среднего давления Д89 мм (на к. г. Альбион) с надземным газопроводом среднего давления Д76 мм (к ШРП №1143);
- демонтаж газопроводов низкого давления Д15-Д108 мм, попадающих в зону сноса жилых домов в квадрате улиц Актамберды Жирау - Молдабекова - южнее ул. Елибаева, южнее пер. Колхозный.

Прокладка газопроводов среднего и низкого низкого давления осуществляется надземным способом.

Надземный газопровод запроектирован из стальной электросварной прямошовной трубы Д219х6,0; Д159х5,0; Д108х4,5; Д89х3,5 и Д57х3,0 мм по ГОСТ 10704-91.

Согласно СНиП РК 3.01.01-2008* в местах прохода людей газопровод проложен на опорах h=3,0 м, а в местах проезда автомобилей на высоте h=5,0 м.

После монтажа надземный газопровод защитить от атмосферной коррозии покрытием, состоящим из двух слоев грунтовки ГФ-21 по ГОСТ 25129-82 и двух слоев эмали ПФ-115 по ГОСТ 6465-76 желтого цвета.

Для сварки газопровода применять электроды типа Э42, Э42А ГОСТ 9467-75.

Монтаж и испытание газопровода выполнять в соответствии с требованиями МСН 4.03-01-2003, СН РК 4.03-01-2011 и "Требованиями безопасности объектов систем газоснабжения

Испытание газопровода на герметичность:

- надземный газопровод низкого давления - 0,3 МПа, продолжительность 1 час;

-надземный газопровод среднего давления - 0,45 МПа, продолжительность 24 часа. От атмосферной коррозии надземный газопровод защитить масляной краской за 2 раза.

Прокладку газопроводов и испытание выполнить в соответствии с требованиями СН РК 4.03-01-2011 и «Требованиями безопасности объектов систем газоснабжения».

Подключение проектируемого газопровода к действующему газопроводу среднего и низкого давления осуществляется специалистами АлПФ АО «КазТрансГаз Аймак».

Технико-экономические показатели объекта

пп/п	Наименование показателей	Ед.изм.	Кол-во	Примечание
1	Технические нормативные требования к объекту - в соответствии и по состоянию документов на 2017 г.	НД РК		
2	Требования к качеству объекта по всем нормируемым параметрам и по состоянию документов на 2017 г.	НД РК		
3	Год строительства	год	2018	
4	Транспортируемый природный газ по ГОСТ 5542-87, с температурой не более	^{o}C	20	
5	Давление в газопроводе $P_{раб}$, не более	МПа	0,3-0,003	
6	***Общая протяженность газопроводов:***	***м***	**1454,8**	

	среднее давление: - надземный ***низкое давление:*** - надземный	***м*** м ***м*** м	**1168,5** 1168,5 **286,3** 286,3	
7	Газопровод среднего давления по ГОСТ 10704-91: - Д219х6,0 мм - Д159х5,0 мм - Д108х4,5 мм - Д89х3,5 мм	 м м м м	 212,7 48,6 1,0 906,2	надземный
8	Газопровод низкого давления по ГОСТ 10704-91: - Д219х6,0 мм - Д159х5,0 мм - Д108х4,5 мм - Д89х3,5 мм - Д57х3,0 мм	 м м м м м	 13,7 25,0 213,9 13,1 20,6	надземный

4.12.5. Сети водоснабжения и канализации

Подключение сетей водоснабжения и канализации к наружным городским сетям ст. Калкаман выполнен на основании:

- Задания на проектирование;
-Технических условий №1384 от 12.05.2017 выданных ГКП «Холдинг Алматы Су»;
- СНиП 4.01-02-2009 Водоснабжение. Наружные сети и сооружения;
- СН 4.01-03-2011 Водоотведение. Наружные сети и сооружения.

На основании технических условий и разрешения на временное водопользование, выданных ГКП "Холдинг Алматы СУ", водоснабжение запроектировано от существующих сетей водопровода Ø160мм, проходящих по ул. Актамберды жырау и ул. Молдабекова. Врезка в сеть выполнена в колодцах ВКсущ. От колодцев с врезкой, проектом предусмотрены круглые водопроводные колодцы диаметром 2,0 м (ВК1, ВК7) с устройством в них водомерных узлов со счетчиком холодной воды с дистанционным съёмом показаний.

Система водопровода запроектирована из стальных электросварных труб по ГОСТ 10704-91 и полиэтиленовых водопроводных труб PN12,5 ПЭ 100 SDR13,6 Ø125х9,2 по СТ РК ИСО 4427-2014. Расход на наружное пожаротушение составляет 2х15л/с. На сети предусмотрено устройство колодцев из железобетонных элементов Ø1500мм согласно ТПР 901-09-11.84 ал. II.

Выпуск канализации запроектирован в существующий городской коллектор. Перед сбросом в существующую сеть на напорной сети предусмотрены колодцы гасителя напора. Напорная сеть бытовой канализации запроектирована из стальных бесшовных горячедеформированных труб по ГОСТ 8732-78*, а самотечные сети из

двухслойной полиэтиленовой гофрированной с двойной стенкой труб по ГОСТ Р 54475-2011.

Канализация производственная (условно чистые стоки из МВУ). Аварийный сброс условно чистых стоков (К3Н) из МВУ проектом предусмотрен в городскую арычную сеть. Сброс в арычный лоток аварийных стоков предусмотрен через колодец гаситель напора с отстойной частью V= 2м³. Напорная сеть К3Н запроектирована из стальных бесшовных горячедеформированных труб по ГОСТ 8732-78*, а самотечные сети из чугунных канализационных труб по ГОСТ 9583-75.

Технико-экономические показатели объекта

п/п	Наименование показателей	Ед.изм.	Кол-во	Примечание
1	2	3	4	5
Временное подключение станции к сетям водопровода и канализации				
1	Трубы стальные электросварные прямошовные Ø114х5,0	п.м.	10,00	ГОСТ 10704 - 91
2	Труба полиэтиленовая PE100 SDR17 Ø125х7,4	п.м.	498,00	СТ РК ИСО 4427-2014
3	Труба полиэтиленовая PE100 SDR17 Ø32х2,0	п.м.	76,00	СТ РК ИСО 4427-2014
4	Колодец водопроводный круглый из сборного железобетона Ø1500мм	шт.	5	ТПР 901-09-11.84
5	Труба двухслойная с профилированной стенкой "Корсис ПРО" DN/OD 250 SN12 PP	м	70,00	ТУ 2248-001-73011750-2005 ГОСТ Р 54475-2001
6	Труба двухслойная с профилированной стенкой "Корсис ПРО" DN/OD 200 SN12 PP	м	124,0	ТУ 2248-001-73011750-2005 ГОСТ Р 54475-2001
	Общая протяженность водопровода: ***Общая протяженность канализации:***	***м*** ***м***	***574,0*** ***194,0***	
Подключение станции к сетям водопровода и канализации				
1	Трубы бесшовные горячедеформированные из коррозионно-стойкой стали Д108х5	м	27,0	ГОСТ9940-81*
2	Труба полиэтиленовая PE100 SDR13,6 Ø125х9,2	м	562,0	СТ РК ИСО 4427-2014

3	Трубы стальные электросварные прямошовные Д114х5	м	38,0	ГОСТ 10704-91
4	Колодец водопроводный круглый из сборного железобетона Ø1500мм	шт.	8	ТПР 901-09-11.84
5	Колодец водопроводный круглый из сборного железобетона Ø2000мм	шт.	2	ТПР 901-09-11.84
6	Труба двухслойная с профилированной стенкой "Корсис ПРО" DN/OD 200 SN12 PP	м	234,0	ТУ 2248-001-73011750-2005 ГОСТ Р 54475-2001
7	Труба двухслойная с профилированной стенкой "Корсис ПРО" DN/OD 250 SN12 PP	м	186,0	ТУ 2248-001-73011750-2005 ГОСТ Р 54475-2001
8	Трубы бесшовные горячедеформированные 108х5	м	45,0	ГОСТ 8732-78*
9	Колодец водопроводный круглый из сборного железобетона Ø1500мм	шт.	18	ТПР 901-09-11.84
	Общая протяженность водопровода: ***Общая протяженность канализации:***	***м*** ***м***	***627,0*** ***465,0***	

4.13 Организация дорожного движения.

4.13.1 Организация дорожного движения на момент строительства.

Организация дорожного движения запроектирована согласно техническим условиям Управления административной полиции ДВД г.Алматы №5/5-29-23-08/856-5160-(12) от 15.05.2017 г. и СТ РК 2607-2015 "Технические средства организации движения в местах производства дорожных работ. Основные параметры. Правила применения", СТ РК 1412-2010 «Технические средства организации дорожного движения. Правила применения», СТ РК 1125-2002 «Знаки дорожные. Общие технические условия», СТ РК 1124-2003 «Технические средства организации дорожного

движения. Разметка дорожная. Технические требования», ТП "Опоры дорожных знаков на автомобильных дорогах. Выпуск 1".

Для организации и обеспечения безопасности движения транспорта и пешеходов предусматриваются мероприятия по обустройству дороги. В состав мероприятий входят установка дорожных знаков и нанесение линий горизонтальной разметки.

Дорожные знаки на момент строительства ст.Калкаман применяются 4-го типоразмера, согласно СТ РК 2607-2015 "Технические средства организации движения в местах производства дорожных работ. Основные параметры. Правила применения" и 2-го типоразмера, пленкой типа 3, согласно СТ РК 1412-2010 «Технические средства организации дорожного движения. Правила применения». Стойки дорожных знаков применены типа СКМ на монолитном фундаменте Ф1 и Ф2 с омоноличиванием стоек, согласно ТП "Опоры дорожных знаков на автомобильных дорогах. Выпуск 1 и 2", так как строительство станции долговременное. На месте изменения траектории движения автотранспорта установлены фонари вставные в сочетании с пластиной прямоугольной. Горизонтальная дорожная разметка выполняется краской желтого цвета, согласно СТ РК 2607-2015.

Количество проектируемых дорожных знаков составило 48 шт; временная горизонтальная разметка: основные линии - 2280 м; трафаретом - 68 м2 (см. Ведомость объемов работ, лист 3). План обустройства согласован с УАП ДВД г. Алматы 22.09.2017 г. и представлен на листе 2.

4.13.1 Организация дорожного после завершения строительных работ.

Организация дорожного движения запроектирована согласно техническим условиям Управления административной полиции ДВД г.Алматы №5/5-29-23-08/856-5160-(11) от 15.05.2017 г. и СТ РК 1412-2010 «Технические средства организации дорожного движения. Правила применения», СТ РК 1125-2002 «Знаки дорожные. Общие технические условия», СТ РК 1124-2003 «Технические средства организации дорожного движения. Разметка дорожная. Технические требования», ТП "Опоры дорожных знаков на автомобильных дорогах. Выпуск 1", ТП "Опоры дорожных знаков на автомобильных дорогах. Выпуск 2".

Для организации и обеспечения безопасности движения транспорта и пешеходов предусматриваются мероприятия по обустройству дороги. В состав мероприятий входят установка дорожных знаков и нанесение линий горизонтальной и вертикальной разметки.

Все дорожные знаки на проектируемом объекте применяются 2-го типоразмера, пленкой типа 3, согласно СТ РК 1125-2002 «Знаки дорожные. Общие технические условия». Стойки дорожных знаков применены типа СКМ на монолитном фундаменте Ф1 и Ф2 с омоноличиванием стоек, согласно ТП "Опоры дорожных знаков на автомобильных дорогах. Выпуск 1 и 2". Горизонтальная дорожная разметка выполняется краской со светоотражающими шариками.

На пересечении ул. Ашимова (бывшая ул. Ауэзова) и ул. Байзак батыра по всему периметру перекреста установлены пешеходные турникеты, для предотвращения выхода пешеходов на проезжую часть, так как данный перекресток оборудован подземными пешеходными переходами, которые соответственно обозначены дорожными знаками 5.17.1 и 5.17.2.

Все нерегулированные переходные переходы обозначены горизонтальной разметкой 1.14.1 "зебра" и знаками 5.16.1/5.16.2 в сочетании с дополнительной табличкой 7.17 "Инвалиды".

На начале всех велосипедных дорожек установлены знаки 4.5. По всей длине дорожек нанесена разметка эмблема "велосипед", а при сопряжении дорожек с проезжей частью, на проезжей части нанесена разметка 1.15 и выделена цветной разметкой.в местах окончания велосипедных дорожек поставлен индивидуальный знак 5.21.2* "Пешеходная зона! Велосипедисты! спешиться!" и велосипедист обязан продолжить движение пешком по тротуару.

Остановки общественного транспорта оборудованы карманамы и обозначены дорожным знаком 5.12 и горизонтальной разметкой 1.11, 1.23, на бордюре нанесена вертикальная разметка 2.7.

На проектируемом объекте все парковки оборудованы отдельными заездами и выездами, с обеспечением их дорожными знаками, также предусмотрены места для парковки маломобильных групп населения. По всему периметру парковок на бордюре нанесена вертикальная разметка 2.7.

Количество проектируемых дорожных знаков составило 221 шт; горизонтальная разметка: основные линии - 5020 м; трафаретом - 1122 м2; вертикальная разметка: черная - 171 м2, белая - 342 м2, пешеходные турникеты - 610 м. (см. Сводную ведомость объемов работ, лист 3). План обустройства согласован с УАП ДВД г. Алматы 22.09.2017 г. и представлен на листе 2.

5. ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ.

5.1. Техника безопасности. Общие положения.

Горные работы в период строительства объектов метрополитена должны осуществляться с выполнением требований "Правил безопасности при строительстве метрополитенов и подземных сооружений", СНиП РК 1.03-05-2001. «Охрана труда и техника безопасности в строительстве».

На объекте должен быть установлен систематический контроль за безопасным состоянием и правильной эксплуатацией надшахтных зданий и сооружений. Порядок осуществления контроля устанавливается приказом по предприятию.

На объекте приказом должно быть назначено ответственное лицо, имеющее законченное горнотехническое образование, или право ответственного ведения горных работ, или прошедшее специальное дополнительное обучение по горному делу, на которое возлагается контроль за безопасным состоянием горных выработок.

Для объекта, подрядной организацией, должен быть разработан и согласован план ликвидации аварий в соответствии с требованиями "Инструкции по составлению планов ликвидации аварий". План ликвидации аварий (ПЛА) пересматривается и утверждается один раз в год не позднее, чем за 15 дней до начала следующего года.

Лица, работающие на объектах, должны быть обучены по ПЛА в части, относящейся к их рабочему месту, и проходить периодический инструктаж и проверку знаний. Запрещается допускать к работе лиц, не ознакомленных с планами ликвидации аварий и эвакуации.

Во всех выработках и на их пересечениях и у выходов должны быть установлены таблички с указанием направления к выходам на поверхность и расстояний до них. Таблички необходимо покрывать самосветящейся краской или освещать.

Объект кроме телефонной связи должен быть оборудован специальной аварийной сигнализацией (световая, громкоговорящая и др.).

Все рабочие, поступающие на объекты для работы в подземных условиях, а также переводимые с работы по одной профессии на другую, должны пройти в течение 2-х дней (12 часов) по утвержденной программе предварительное обучение по технике безопасности, способам пожаротушения и оказанию первой медицинской помощи и быть ознакомлены с запасными выходами.

Рабочие, ранее не работавшие на подземных работах или работавшие по другой профессии, а также переводимые с работы по одной профессии на другую, после предварительного обучения по технике безопасности должны пройти обучение по профессии в сроки и объеме, предусмотренные соответствующей программой обучения.

Всем рабочим под личную расписку должны быть выданы администрацией инструкции по безопасным методам работ по их профессии.

Все рабочие и служащие, поступающие на объекты, подлежат предварительному медицинскому освидетельствованию, а занятые на подземных работах, кроме того, периодическому медицинскому освидетельствованию.

Медицинское освидетельствование лиц, работающих на объектах, производится в соответствии с инструкциями Министерства здравоохранения.

Все работающие на объектах должны быть обеспечены касками и средствами индивидуальной защиты, в соответствии с типовыми отраслевыми нормами бесплатной выдачи рабочим и служащим специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты.

Все вновь поступившие работники должны быть ознакомлены с главными и запасными выходами и путями эвакуации из объектов на поверхность путем непосредственного прохода от места работы по выработкам и запасным выходам в сопровождении руководителя участка, с записью об этом в "Журнал регистрации ознакомления работников с запасными выходами", а при изменении запасных выходов - в течение суток.

Повторное ознакомление с главными и запасными выходами всех работников объекта проводится 1 раз в год.

На всех объектах должен быть организован точный учет всех лиц, находящихся в подземных выработках и вышедших на поверхность.

Порядок учета устанавливает руководитель объекта, который несет личную ответственность за правильность его ведения.

Разовое посещение подземных выработок лицами, не работающими постоянно на объекте или работающими на поверхности данного объекта, допускается по разрешению руководства объекта в сопровождении специалистов объекта, при условии проведения первичного инструктажа и обучения пользования самоспасателем.

Научные работники, работники проектно-конструкторских организаций, учебных заведений, а также строительных, монтажных, ремонтных и др. предприятий допускаются в подземные выработки для выполнения длительных (более одной смены) работ по разрешению главного инженера объекта после вводного инструктажа по 2-дневной программе, утвержденной руководителем объекта, первичного инструктажа и проверки знаний вопросов техники безопасности и производственной санитарии.

Руководящие и инженерно-технические работники объекта обязаны для осуществления контроля за состоянием техники безопасности систематически посещать участки работ.

Периодичность посещения участков работ должностными лицами устанавливается руководителем предприятия.

На объектах должны быть в наличии изолирующие самоспасатели группового хранения в количестве, рассчитанном на наибольшее число работающих в смену и предусмотрен резерв в размере 10%, но не менее двух самоспасателей.

Самоспасатели группового хранения должны находиться на участках работ в специальных ящиках, обеспечивающих их сохранность. Места группового хранения самоспасателей должны быть известны всем подземным рабочим и снабжены освещенной надписью "Самоспасатели".

Лица, рабочее место которых не постоянно, должны иметь индивидуально закрепленные самоспасатели.

Все подземные рабочие и лица технического персонала должны быть обучены правилам пользования самоспасателями. Проверка знания этих правил проводится не реже одного раза в год.

Ответственность за обучение возлагается на главного инженера (руководителя) объекта. Результаты обучения правилам пользования самоспасателями должны записываться в журнал регистрации инструктирования рабочих.

Проверка самоспасателей на исправность должна проводиться руководителем участка с участием представителя ВГСВ ежеквартально - при групповом хранении и ежемесячно - при индивидуальном пользовании. Неисправные самоспасатели должны быть заменены. Результаты проверки самоспасателей должны быть оформлены актом.

При выделении в выработки (помещения) газов и ухудшении горно-геологических условий (усиление давления, увеличение притока воды и т. п.) работы на объекте должны быть прекращены, а все люди эвакуированы до утверждения главным инженером (руководителем) дополнительных мер по приведению объекта в безопасное состояние.

Придя на рабочее место, рабочий должен до начала работы удостовериться в безопасности состояния кровли и блоков выработок, крепления, исправности предохранительных устройств, действии вентиляции, а также проверить исправность инструментов, механизмов и приспособлений, требующихся для работы. Обнаружив недостатки, которые невозможно устранить самостоятельно, необходимо, не приступая к работе, сообщить лицу технического надзора.

Каждый из работающих на объекте, заметивший опасность, угрожающую людям или объекту, обязан, наряду с принятием мер для ее устранения, немедленно сообщить об этом непосредственному руководителю работ. При многосменной организации труда на объекте руководители смены обязаны предупреждать руководителей другой смены о возможных опасностях в работе. После окончания работы рабочие одной смены обязаны предупредить рабочих другой смены о возможных опасностях в работе.

В выработках, имеющих нарушения требований правил безопасности, запрещается нахождение людей, а также производство работ, не связанных с устранением выявленных нарушений.

Перед пуском механизмов в работу необходимо убедиться в отсутствии посторонних лиц в зоне действия механизмов и дать предупредительный сигнал. Таблица сигналов должны быть вывешена на видном месте вблизи механизмов, а значение сигналов должно быть известно лицам, обслуживающим эти механизмы.

При сигнале об остановке или непонятном сигнале действующие механизмы должны быть немедленно остановлены.

Все открытые движущиеся части машин, механизмов и установок (муфты, передачи, шкивы и т.п.) должны быть надежно ограждены.

При внезапном прекращении подачи электроэнергии персонал, обслуживающий механизмы, обязан немедленно выключить электродвигатели, приводящие в движение механизмы.

Запрещается использовать в работе неисправные машины и механизмы.

Чистка и смазка механизмов во время их работы запрещаются, за исключением тех случаев, когда имеются специальные устройства, обеспечивающие безопасность этих работ.

Ремонт основных машин и механизмов должен производиться в сроки, предусмотренные графиком планово-предупредительных ремонтов (ППР). На все виды ремонтов основного оборудования должны быть составлены инструкции по безопасному ведению работ, утвержденные руководителем (главным инженером) объекта.

Лица, находящиеся в подземных помещениях объектов, должны быть обеспечены индивидуальными средствами освещения (аккумуляторные светильники, фонари).

Площадки у ствола должны иметь исправные подъездные пути для движения автотранспорта и строительных машин, а также безопасные проходы для людей.

Освещенность тоннелей, штолен и других выработок должна соответствовать величинам, установленным действующими нормативами.

Телефонные аппараты необходимо устанавливать на участках работ, электрокамерах и др.), а также в местах, предусмотренных планом ликвидации аварий. Все подземные телефонные линии должны быть двухпроводными.

5.2. Контроль за устойчивостью и поддержанием выработок.

Все выработки объекта должны быть распределены между лицами технического надзора для периодического наблюдения за их состоянием (крепью, устройствами, оборудованием и т.п.). Выработки, временно не предусмотренные для дальнейшего использования, должны быть закрыты перемычками, исключающими возможность доступа в них людей.

Периодически, но не реже одного раза в месяц, на объектах должно проверяться состояние крепи выработок. В выработках без крепи не реже двух раз в месяц необходимо производить проверку устойчивости кровли и боков и при необходимости - оборку отслоившейся породы. Оборка отслоившейся породы должна производиться лицом, имеющим соответствующую квалификацию.

Результаты проверок и принимаемые меры по устранению нарушений заносятся в "Журнал записи результатов осмотра крепи и состояния выработок", который хранится у руководителя объекта или лица, ответственного за безопасное состояние выработок.

При обнаружении отслоившихся с боков и кровли кусков породы, нарушений крепи, работы (нахождение людей) на таких участках должны быть прекращены. Возобновление работ разрешается только после приведения выработок в безопасное состояние и по заключению специалистов горнотехнического профиля.

При появлении трещин в своде, кровле или стенках выработки устанавливается наблюдение за ними специалистами горнотехнического профиля с помощью "маяков", и/или других средств, позволяющих определить опасные деформации массива.

Работы по капитальному ремонту выработок, а также работы по ремонту и ликвидации последствий завалов (обвалов), пожаров и других аварий должны производиться по специально разработанным проектам, обеспечивающим безопасность производства работ и утвержденным в установленном порядке.

5.3. Техника безопасности при производстве буровых работ.

К эксплуатации буровой установки допускается только персонал, прошедший специальную подготовку.

Необходимо своевременно сообщать обо всех замеченных повреждениях и неисправностях. Запрещается приступать к работе, пока они не устранены.

Перед началом движения убедится в том, что в непосредственной близости от ходовой базы никого нет.

Ни в коем случае не оставлять ходовую базу без присмотра, не включив стояночный тормоз.

Перед началом работы убедитесь, что все органы управления и аварийное отключение исправно функционируют.

Нельзя превышать допустимую полезную нагрузку для каждого из типов устройств.

При использовании платформы необходимо избегать столкновений с другим оборудованием и стенами выработки, так же нельзя ни платформой, ни стрелой давить на другие предметы.

Если предстоит выполнение каких-либо работ вблизи шарнирного сочленения рамы, его следует предварительно запереть при помощи фиксатора, состоящего из штанги и стопорных штифтов.

При ремонте и обслуживании буровых стрел их следует предварительно надежно опереть или застроповать.

До начала бурения скважин забой выработки должен быть тщательно осмотрен лицом технического надзора и приведен в безопасное состояние.

Извлечение из скважин заклинившихся буров разрешается производить только с помощью бурового ключа или специального приспособления.

Перед бурением скважин нижнего уступа сверху вниз вблизи кромки забоя должно быть выставлено надежное ограждение, расположенное от кромки откоса на расстоянии не менее 0,5 м.

Техническое состояние установки должно проверяться согласно инструкции, но не реже чем в следующие сроки:

машинистом - перед началом работ, ежесменно;

механиком участка - еженедельно;

главным механиком организации - ежемесячно.

Во время работы бурильной установки, при смене буров, коронок, проведении ремонта запрещается находиться под поднятыми стрелами (манипуляторами) и автоподатчиками, а также в призабойной зоне.

Передвижение бурильной установки из одного забоя в другой допускается только в транспортном режиме.

5.4. Техника безопасности при возведении набрызг-бетонной обделки.

Во время работы следует надевать соответствующую защитную одежду: каску, защитные очки, перчатки, беруши.

При передвижении машины необходимо всегда включать световые сигналы.

Находится на машине разрешено только водителю. Перевозка пассажиров запрещена.

Перед началом работы убедится в том, что в непосредственной близости от машины никого нет.

Должна быть разработана условная система сигналов, с которой должны быть ознакомлены все задействованные рабочие.

При работе машины, вне опасной зоны, но в пределах видимости, должен находится сигналист.

Фланцы и хомуты должны быть надежно затянуты.

Запрещается перегибать или перекручивать трубопроводы, шланги, электрокабели.

Разрешается вводить в эксплуатацию машину и все устройства управления, только когда водитель занял свое место в кабине.

Запрещено использовать узлы машины для подъема людей.

Необходимо своевременно сообщать обо всех замеченных повреждениях и неисправностях. Запрещается приступать к работе, пока они не устранены.

Устранение неполадок на установке или материальном трубопроводе и сопле может производится только при отключенном сжатом воздухе и снятом давлении.

При возведении крепи из набрызгбетона необходимо:

- не допускать нахождение людей, не связанных с производством работ, на расстояние менее 5м от места работ.
- запрещается находиться под сводом, покрытым свежеуложенными слоями набрызгбетона, без применения сплошного ограждающего настила.
- при нанесении набрызгбетона с применением ускорителя твердения, обладающего токсическими свойствами, должны быть приняты меры, исключающие попадания смеси в глаза и на кожу работающих.
- при появлении трещин или отслоений в покрытии из набрызгбетона должны быть приняты меры по усилению крепи на этом участке.

5.5. Техника безопасности при разработке грунта.

Разрешено использовать экскаватор как подъемный механизм только при использовании специального навесного оборудования.

Транспортировка людей и грузов категорически запрещается.

К эксплуатации, ремонту, тех. обслуживанию допускаются лица прошедшие обучение.

До начала работы убедится в том, что в непосредственной близости от экскаватора никого нет.

Запрещается покидать машину с включенным двигателем.

При производстве погрузочных работ, водитель транспортного средства (ТСШ-4, КамАЗ) должен покинуть зону производства работ.

Должна быть разработана условная система сигналов, с которой должны быть ознакомлены все задействованные рабочие.

При работе машины, в не опасной зоны, но в пределах видимости, должен находится сигналист.

Необходимо своевременно сообщать обо всех замеченных повреждениях и неисправностях. Запрещается приступать к работе, пока они не устранены.

Во время работы следует надевать соответствующую защитную одежду: каску, защитные очки, перчатки, беруши.

При ухудшении горно-геологических и производственных условий проведение выработки должно быть приостановлено до пересмотра паспорта.

Все сопряжения и устья выработок должны быть надежно закреплены независимо от устойчивости пород.

Разработка породы при проходке выработок сплошным забоем или уступами должна производиться во всех случаях, начиная с верхней части забоя.

Эксплуатации рабочей корзины (Навесное оборудование на экскаватор):

- Запрещено вносить изменения в конструкцию рабочей корзины.
- Обязательно использовать средства личной защиты.
- Рабочие находящиеся в корзине должны иметь постоянный визуальный контакт с машинистом экскаватора.
- В рабочих зонах, где существует опасность обрушения грунта, разрешается находится только под специально предусмотренной защитной крышей.
- Запрещается превышать максимальную допустимую нагрузку - 200кг.

5.6. Техника безопасности при возведении монолитных железобетонных конструкций.

Установленные армировочные каркасы, кружала и опалубка должны быть надежно закреплены. Правильность установки и прочность крепления опалубки проверяется лицом технадзора.

Запрещается использовать стрелы экскаваторов, кранов и других подъемно-транспортных механизмов, не оборудованных специальными устройствами (люльками), для установки и закрепления арматурных каркасов и сборной опалубки.

Для перемещения опалубок должны применяться лебедки, обеспечивающие плавность перемещения и равномерность натяжных канатов. Допускается перемещение передвижных опалубок на жесткой сцепке с помощью с помощью самоходных механизмов. Все виды передвижных

опалубок должны иметь противоугонные захваты или стопоры. При перемещении опалубок нахождение людей в опасной зоне запрещается.

Работы по монтажу и демонтажу передвижных опалубок должны производиться в соответствии с ППР.

При размере заопалубочного пространства менее 0,45 м нахождение людей в нем запрещается.

Допускается нахождение людей в заопалубочном пространстве при монтаже и бетонировании на расстоянии не более 10 м от края (торца) опалубки.

Перед началом укладки бетонной смеси производитель работ обязан проверить надежность крепления опалубки, поддерживающих лесов и рабочих настилов.

При подаче бетонной смеси бетононасосом, пневмобетоноукладчиком необходимо: после каждого монтажа бетоновода, до работы он должен быть испытан гидравлическим давлением, в 1,5 раза превышающее рабочее; обеспечить место ведения работ по укладке бетонной смеси двусторонней сигнализацией; у выходного отверстия бетоновода установить гаситель скорости.

Звенья бетоновода снимают только после остановки работы и снятия давления.

При очистке бетоновода все люди должны быть удалены от его выходного отверстия на расстояние не менее 10м.

Предохранительная решетка над приемным бункером бетононасоса закрывается на замок, снимать ее во время работы бетононасоса запрещается.

Перед началом работы на ПБН 1,5 необходимо проверить правильность регулировки предохранительного клапана.

Устранение неполадок на установке или материальном трубопроводе и сопле может проводится только при отключенном сжатом воздухе и снятом давлении.

5.7. Техника безопасности при производстве инъекционных работ.

Инъекционные работы по химическому закреплению горных пород должны производиться по специальным проектам, в которых должны быть предусмотрены: допустимое максималь6ное давление нагнетания, нормы расхода инъекционных растворов и меры безопасности при обращении с используемыми химическими реагентами.

Все работы, связанные с физико-химическими укреплениями неустойчивых пород, должны производиться под руководством лиц, имеющих опыт производства этих работ и удостоверение на право их ведения.

До начала работ инъекционное оборудование и коммуникации должны быть испытаны под давлением, превышающим в 1,5 раза наибольшее

давление нагнетания, и приняты комиссией под руководством главного инженера организации, ведущей работы.

На трубопроводах для инъектирования растворов должны быть установлены предохранительные клапаны, отрегулированные на расчетное давление с устройством для сбора сбросов.

При производстве инъекционных работ:

- не допускается эксплуатация не герметичных всасывающей и нагнетательной линии инъекционной системы, насосов, емкостей.

- оборудование, применяемое для нагнетания растворов (насосы, шланги, инъекторы) должно периодически во время работы и после ее окончания промываться водой.

- в местах приготовления растворов (смесительный узел) должна быть вывешена схема управления механизмами с указанием очередности операций пуска и остановки.

Забой тоннеля и смесительный узел должны быть связаны между собой телефонной связью и двусторонней сигнализацией (звуковой, световой), а также определен порядок обмена сигналами.

Запрещается во время производства работ по инъекции вести не связанные с ними другие работы.

При проведении инъекционных работ запрещается:

- при работе инъекционной установки производить смазку, чистку и ее ремонт;

- производить разборку и ремонт инъекционной арматуры, а также отключать шланги от инъектора под давлением;

- извлекать инъекторы из грунта без помощи специальных приспособлений.

- пользоваться шлангами с неисправным манометрами, а также шлангами имеющими вздутия;

- производить быстрое перекрытие кранов на коммуникациях растворопроводов;

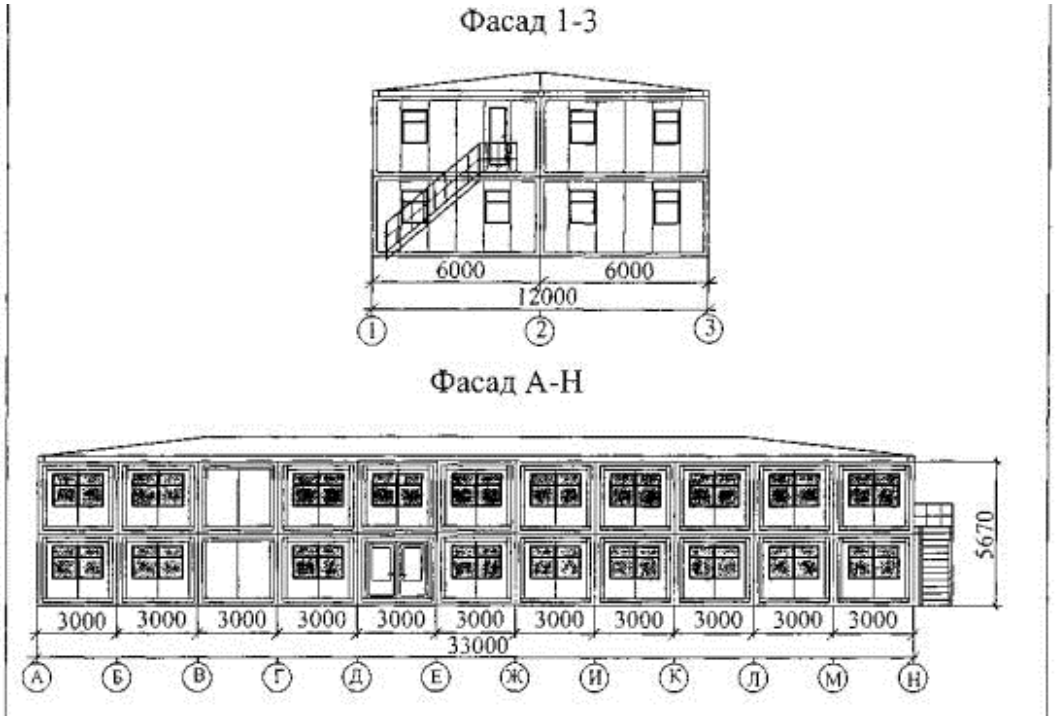
- оставлять открытыми скважины после извлечения инъекторов. Скважины должны закупориваться.

Приложение 1.

Административно-бытовой комплекс

(АБК) на 125 человек.

МОБИЛЬНЫЕ (ИНВЕНТАРНЫЕ) ЗДАНИЯ И СООРУЖЕНИЯ
ЗДАНИЕ КОНТЕЙНЕРНОГО ТИПА СИСТЕМЫ «УНИВЕРСАЛ»
АДМИНИСТРАТИВНО-БЫТОВОЙ КОМПЛЕКС на 125 человек



НАЗНАЧЕНИЕ

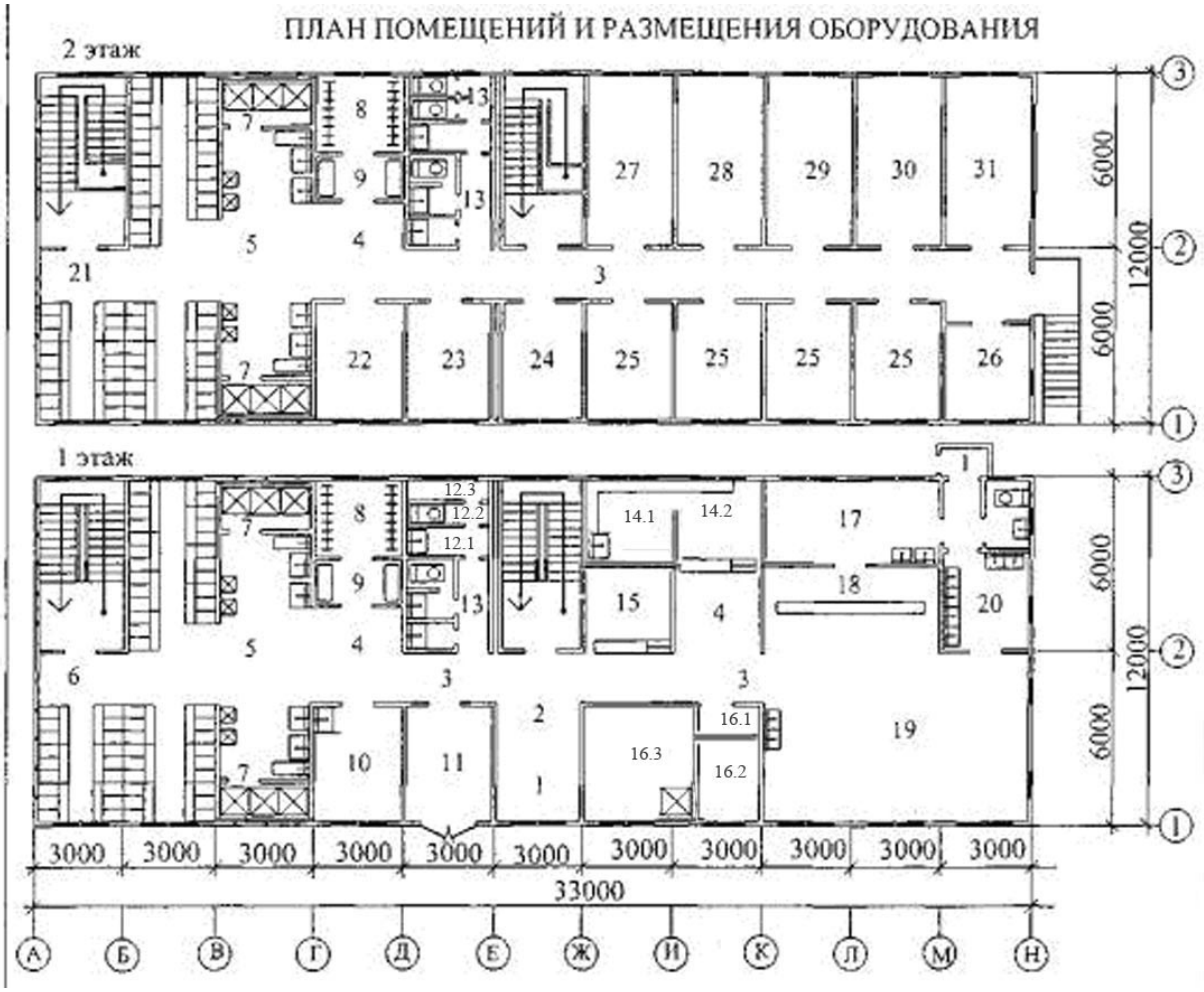
Здание предназначено для санитарно-бытового обслуживания и питания строителей, хранения и сушки одежды, кратковременного отдыха, медицинского обслуживания, а так же для создания рабочих мест начальника участка, прорабов и диспетчеров.

РАСЧЕТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Скоростной напор ветра	0,48 кПа (48 кгс/м^2)
Масса снегового покрова	1,5 кПа (150 кгс/м^2)
Расчетная температура наружного воздуха	минус 45 С
Степень огнестойкости	V
Климатические районы	подрайон I В, II А, III А.

АДМИНИСТРАТИВНО-БЫТОВОЙ КОМПЛЕКС на 125 человек

ПЛАН РАЗМЕЩЕНИЯ ОБОРУДОВАНИЯ



1 Тамбур
2 Вестибюль
3 Коридор
4 Холл
5 Умывальная
6 Женский гардероб
7 Душевая
8 Чистка и сушка одежды и обуви
9 Кладовая чистой и грязной одежды и обуви
10 Медицинский пункт S = 15 м^2
11 Помещение отдыха и обогрева женщин
12 Комната личной гигиены женщин, в том числе:
12.1 Рукомойник
12.2 Гигиенический душ
12.3 Раздевалка
13 Санузлы
14.1 Помещение для хранения, чистки сушки инвентаря
14.2 Помещение дежурного персонала
15 Гардероб верхней одежды
16.1 Приемка и выдача одежды
16.2 Помещение для ремонта одежды
16.3 Прачечная автоматизированная и сушильный шкаф
17 Подсобное помещение и гардероб работников столовой
18 Раздаточная

19 Торговый зал буфета на 50 мест
20 Моечная посуды
21 Мужской гардероб
22 Кабинет физиотерапии
23 Помещение отдыха и обогрева мужчин
24 Кабинет стоматологический
25 Помещение мастеров и прорабов
26 Диспетчерская, радиоузел
27 Кабинет начальника участка
28 Кабинет главного инженера
29 Конторское помещение
30 Конторское помещение
31 Кабинет технической учебы

ИНЖЕНЕРНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Электроснабжение	от внешних сетей;
Водоснабжение	от внешних сетей и автономное;
Отопление	электрическое;
Вентиляция	естественная и принудительная;
Канализация	в городскую сеть.

ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Масса, т	136,0
Расчетный срок службы, лет	20
Оборачиваемость, раз	20-30
Строительный объем, $м^3$	2376,0
Площадь застройки, $м^2$	396,0
Полезная площадь, $м^2$	789,0
Габаритные размеры, м:	
длина	33,0
ширина	12,0
высота	5,67

СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ И ИЗДЕЛИЯ

Фундаменты - гравийная подсыпка, бетонная подготовка, балки или деревянные брусья.
Каркас - стальной тонкостенный профиль.
Стены - трехслойные стеновые панели.
Полы - линолеум по настилу из шпунтованных досок.
Кровля - кровельная сталь.
Отделка наружная - окраска масляной краской или эмалями.
внутренняя - древесностружечные плиты, древесноволокнистые плиты.
Отделка помещения буфета, раздаточной, моечной, подсобного помещения, сан. узлов, душевых и раздевалок, прачечной предусмотрена следующая: стены – керамической плиткой на всю высоту; потолок водоэмульсионная окраска по штукатурке; полы – керамическая плитка с противоскользящей поверхностью.