



Товарищество с ограниченной ответственностью "Poligram"
040703, РЕСПУБЛИКА КАЗАХСТАН, АЛМАТИНСКАЯ ОБЛАСТЬ, ИЛИЙСКИЙ РАЙОН,
АЩИБУЛАКСКИЙ С.О., С.МУХАМЕТЖАН ТУЙМЕБАЕВА, Участок Промзона, здание № 10, 1.
БИН: 060940002732
лицензия I категории ГСЛ № 25001843 от 22.01.2025 года

« Строительство железнодорожной линии Мойынты – Кызылжар»



Технико-экономическое обоснование

ТОМ 2

Выбор варианта трассы

1014255/2024/1-ТЭО-ВТ

г.Атырау-2025г.



Товарищество с ограниченной ответственностью "Poligram"
040703, РЕСПУБЛИКА КАЗАХСТАН, АЛМАТИНСКАЯ ОБЛАСТЬ, ИЛИЙСКИЙ РАЙОН,
АЩИБУЛАКСКИЙ С.О., С.МУХАМЕТЖАН ТҮЙМЕБАЕВА, Участок Промзона, здание № 10, 1.
БИН: 060940002732
лицензия I категории ГСЛ № 25001843 от 22.01.2025 года

« Строительство железнодорожной линии Моңынты – Кызылжар»



Технико-экономическое обоснование ТОМ 2

Выбор варианта трассы
1014255/2024/1-ТЭО-ВТ

Генеральный директор
ТОО «Poligram»



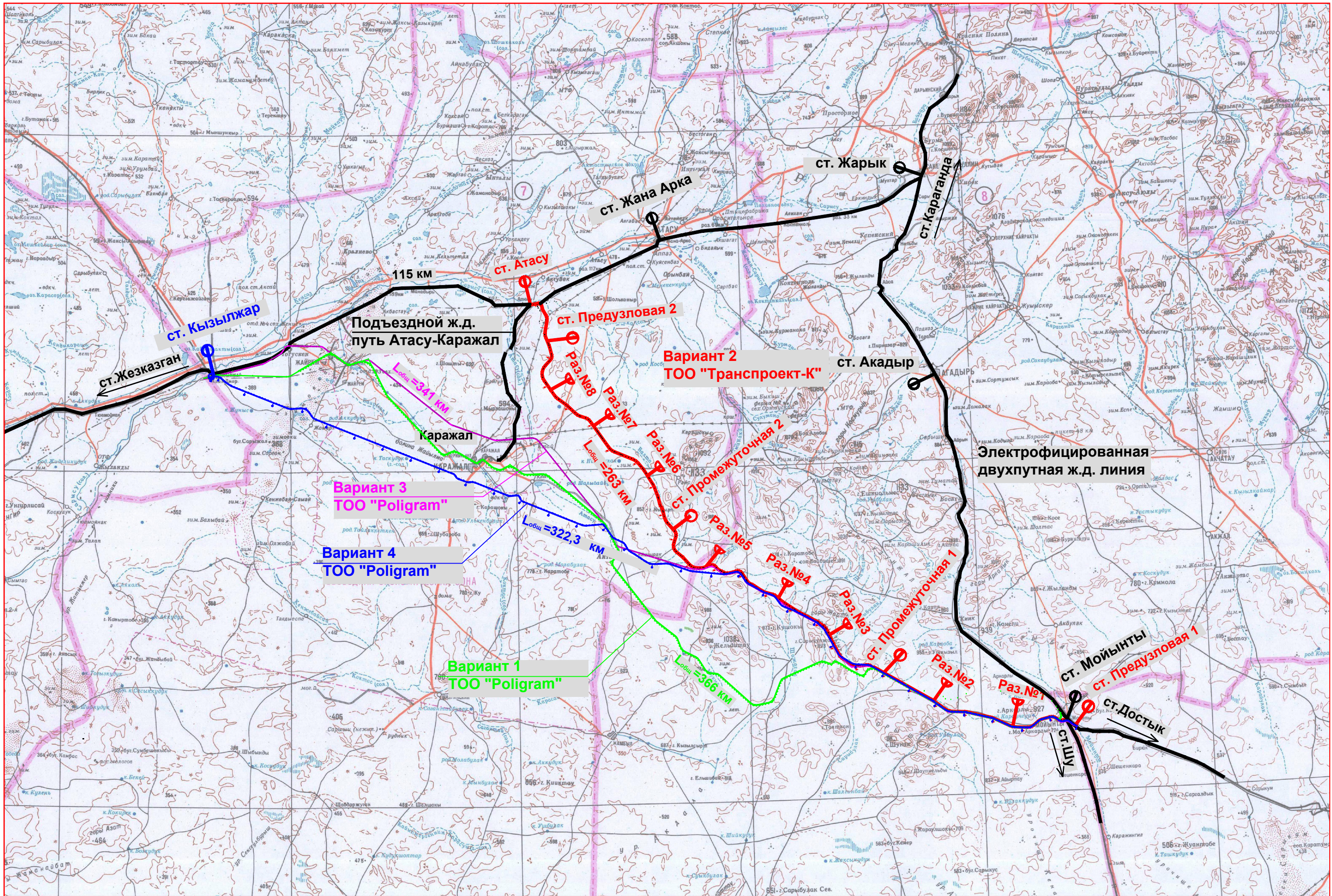
Баязитов Г.И.

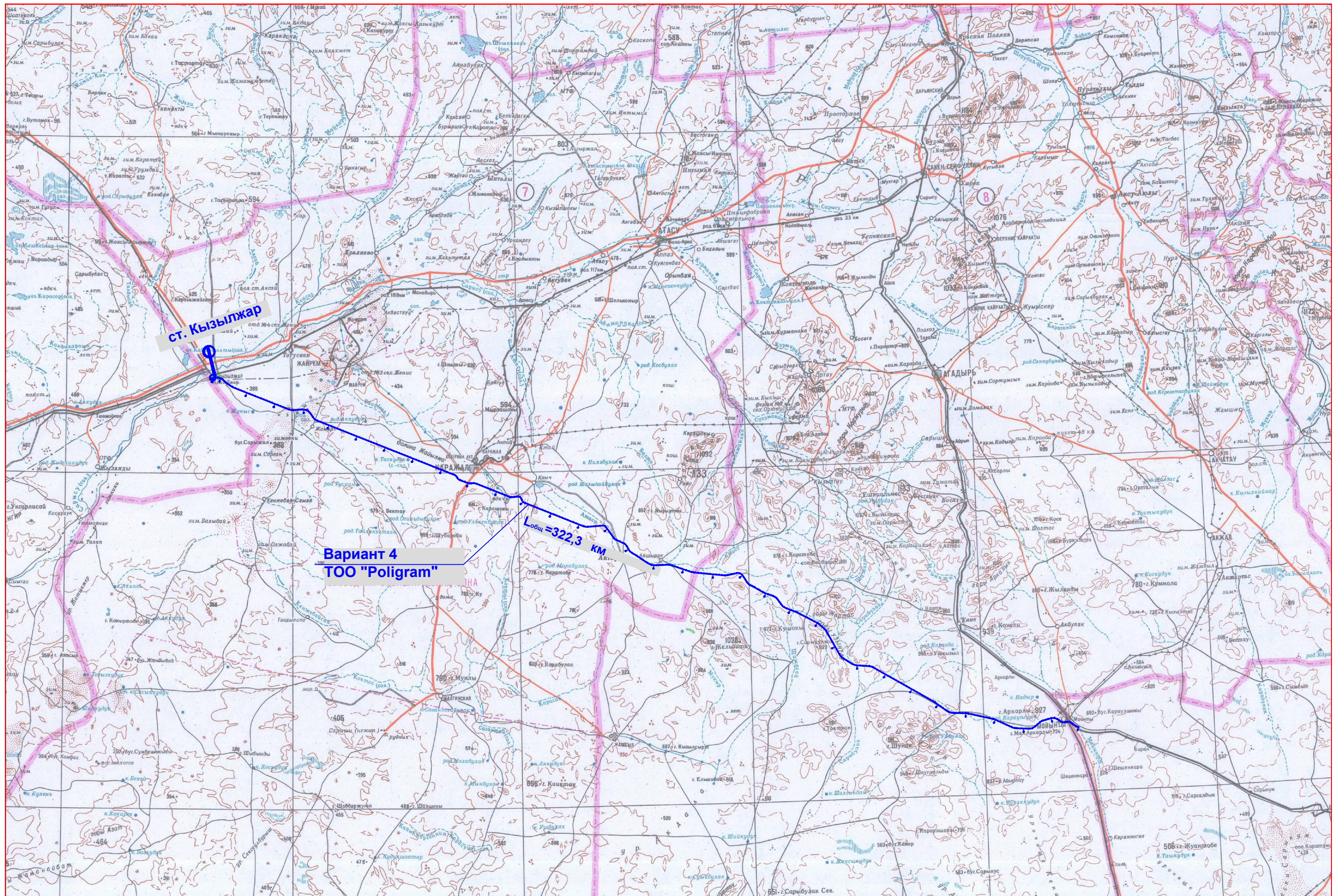
г.Атырау-2025г.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	7
1. Роль и значение проектируемой дороги.....	9
2. Географическое положение объекта исследования.....	11
3. Природные условия.....	12
3.1 Физико-географическая характеристика.....	13
3.2. Топо-геодезическая изученность района изысканий.....	14
3.3. Инженерно-геологическая характеристика района. Геоморфология и рельеф.....	18
3.4. Климат.....	19
3.5. Геологическое строение.....	28
3.6. Инженерно-геологические условия.....	30
3.7. Источники водоснабжения.....	34
3.8. Сейсмичность.....	43
3.9. Полезные ископаемые, тяготеющие к железнодорожному коридору.....	45
4. Выбор и сравнение вариантов трасс новой железнодорожной линии.....	45
Приложения.....	65

1. Исходящее письмо ЦРКП-ПИР-18-02/ЦРКП/961 от 04.04.2025г. Филиала АО «НК «КТЖ» - «Дирекция по реализации крупных проектов» для работы и учета в работе письмо ЦЖС в рамках заключенного договора №1014255/2024/1 от 24.10.2024 г. на разработку технико-экономического обоснования по проекту «Строительство железнодорожной линии Мойынты - Кызылжар».
2. Исходящее письмо ЦЖС/6018-И от 17.03.2025г. от филиала АО «НК «КТЖ» - «Дирекция магистральной сети» филиалу АО «НК «КТЖ» - «Карагандинское отделение магистральной сети» касательно о необходимости рассмотрения в рамках разработки ТЭО «Строительство железнодорожной линии Мойынты - Кызылжар» по дальнейшему обслуживанию после ввода нового участка в эксплуатацию.
3. Задание на разработку ТЭО «Строительство железнодорожной линии Мойынты – Кызылжар» №7 от 6.02.2024 года;
4. Протокол совещания под председательством рабочей группы по Рассмотрению и согласованию технико-экономического обоснования «Строительство железнодорожной линии Мойынты - Кызылжар». Председатель рабочей группы Управляющий директор по строительству Искалиев М.С.





Введение

Настоящий раздел ТЭО «Строительство железнодорожной линии Мойынты - Кызылжар ТОО «POLIGRAM» (государственная лицензия № 25001843 от 22.01.2025 года) на основании «Задания на разработку ТЭО Строительство железнодорожной линии Мойынты – Кызылжар» № 7 от 06.02.2024 года (Приложение 1).

Президент Касым-Жомарт Токаев на расширенном заседании правительства 28 января 2025 года назвал преимущества развития транспортно - логистической инфраструктуры в Казахстане. Президент указал на важность транспортно - логистической инфраструктуры. Транзит – наше огромное преимущество в международной конкуренции за провоз грузов. Это преимущество следует полностью и эффективно использовать. Необходимо ускорить развитие Трансказахстанского железнодорожного коридора, который станет ключевым звеном Транскаспийского маршрута. Часть важных проектов в этом направлении реализуется, но нужно работать дальше, на перспективу.

Согласно поручению Президента РК К. Токаева «О строительстве новой железнодорожной ветки Мойынты – Кызылжар и модернизированию особо загруженных участков магистрали от станции Кызылжар до порта Актау», были начаты работы по созданию технико-экономического обоснования данного проекта.

Это задача стратегического характера с учетом особенностей современного международного рынка. Предстоит обеспечить эффективную операционную деятельность зеленого коридора для перевозок автотранспортом, своевременно завершить строительство и ремонт запланированных автодорог. Мы далеко не полностью используем потенциал автоперевозок. Успешное развитие логистики невозможно без внедрения современных технологий. Поэтому автоматизация складов, цифровизация маршрутов, использование искусственного интеллекта в управлении транспортными потоками должны быть в фокусе постоянного внимания правительства", резюмировал Касым - Жомарт Токаев.

Кроме того, для развития Транскаспийского международного транспортного маршрута в направлении городов Актау и Курык

планируется модернизация участков «Алтынколь — Жетыген», «Кызылжар - Саксаульская», «Шалкар — Бейнеу» и «Бейнеу — Мангистау». В перечень работ войдут внедрение системы автоблокировки, строительство и удлинение приемо-отправочных путей, открытие новых отдельных пунктов.

- Реализация проекта даст возможность сократить сроки доставки за счет уменьшения расстояния и исключения операций по смене тяги на станциях Мойынты и Жарык, устранив необходимость развития участка Жарык — Кызылжар, а также позволит разгрузить наиболее загруженный участок Мойынты — Жарык за счет переориентации грузопотока через новую линию — 30 пар поездов, — говорится в сообщении Минтранспорта.

У Казахстана большие планы по формированию трансграничных хабов в целях увеличения потенциала транспортных коридоров Север-Юг и Восток-Запад». За последние 15 лет в транспортную отрасль страны инвестировано 35 млрд долларов США. Построено 2,5 тыс. км железных и 13 тыс. км автомобильных дорог. Сегодня, показатели транзита растут. По данным МИИР: «В 2021 году железнодорожным транспортом перевезено 123,7 млн. тонн, из них экспорт — 83,5 млн тонн, импорт — 19,2 млн тонн, и транзит — 21 млн тонн. По Европейским странам: 6,5 млн тонн экспортных грузов, импорт — 122,6 тыс. тонн, и транзитом — 3,5 млн тонн». Строительство новой ветки позволит сократить Транскаспийский транспортный международный маршрут на 150 км. Об этом сообщил заместитель председателя Комитета железнодорожного и водного транспорта Нуржан Кельбуганов на брифинге в СЦК.

На этапе строительства будет создано 1300 рабочих мест, а после его завершения постоянную работу получают свыше 500 человек.

Эта речь и последующие заявления официально задали предпосылки для создания расширяющейся сети железных дорог, автомобильных дорог, газопроводов и нефтепроводов, портов и городов, а также для инвестиций в современную инфраструктуру для воссоздания успешных древних маршрутов Шёлкового пути, но в соответствии со стратегией XXI века.

В Карагандинском отделении ГП с целью увеличения пропускной способности железнодорожных линий разработали план по инфраструктурному развитию станций и участков.

В список приоритетных задач входит реконструкция путевого развития станции Кызылжар с дополнительным строительством четырех приемо — отправочных путей и одного вытяжного пути.

Стоит отметить, что вытяжной путь – это станционный путь. Он представляет собой продолжение группы сортировочных, погрузо - выгрузочных и других путей станции и предназначен для выполнения маневровой работы по сортировке вагонов, формированию состава поездов, передаче вагонов внутри узла и перестановке вагонов с одного пути на другой.

В связи с активным развитием обсуждают присвоение станции Кызылжар статуса контрольного пункта, а также расширение штата осмотрщиков-ремонтников вагонов на 10 единиц.

В настоящее время протяженность вышеназванного участка составляет 469 километров, однако после строительства новой линии его длина составит 320 километров, что меньше на 149 километров. «Этот проект удобен тем, что сегодня со станции Кызылжар на Мойынты составы курсируют через узловую станцию Жарык и обратно. Этот сложный маршрут составляет более 450 километров. При строительстве новой железнодорожной линии расстояние заметно сократится и произойдет существенная экономия по дизтопливу и износу локомотивов. Также необходимо дополнительное строительство двух приемно-отправочных путей и укладка двух дополнительных стрелочных съездов на станции Жезказган», – пояснил он.

Проектные проработки выполнены на основании:

- топографических карт М1:25 000, М1:200 000 и М1:1 000 000;
- материалов космической съемки;
- материалов обследования.

1. Роль и значение проектируемой дороги

В составе транспортного комплекса Республики Казахстан железнодорожный транспорт играет ведущую роль в обеспечении потребностей общества в перевозках, как во внутриреспубликанском, так и в международном сообщении.

Согласно официальным статистическим данным в последние годы в суммарном грузообороте всех видов транспорта железнодорожный транспорт составляет 50,1%, а в пассажирообороте – 11,5%.

Железных дорог Казахстана имеют следующие показатели:

- развернутая длина в однопутном

исчисления составляет	21 165,1 км;
- протяженность эксплуатационной длины	16 062,7 км;
- доля двухпутных линий	31,4 %;
- доля электрифицированных участков	26,4 %;
- плотность сети железных дорог	5,9 км/1000км2;
- обеспеченность населения железными дорогами постоянного населения	856 км/1 млн.

В последние годы построены новые железнодорожные линии:

- Жезказган – Бейнеу	988 км;
- Аркалык – Шубарколь	214 км.

Построены вторые пути на участке железнодорожной сети:

- ст. Алматы-1 – ст.Шу	113,7 км;
------------------------	-----------

Открыт новый железнодорожный вокзальный комплекс международного класса в г.Астана; Обновляется парк пассажирских вагонов и парк локомотивов.

Благоприятное географическое расположение внутри Евразийского континента, наличие развитой транспортной сети, стабильная внутриполитическая обстановка и динамично развивающаяся экономика создали необходимые предпосылки для формирования в границах Солидного республики транзитно - транспортного потенциала максимальное использование которого - важнейшая хозяйственная задача и один из приоритетов стратегии экономического развития страны на ближайшие десятилетия.

Влияние глобализации экономики на рост объема мировой торговли в процессе формирования транспортных потоков позволит выявить следующие тенденции:

1. В 2024 году взаимная торговля между Китаем и Евросоюзом выросла на 0,4%, до \$ 785,82 млрд. Об этом со ссылкой на Главное таможенное управление КНР сообщает ТАСС. Как передает агентство, китайский экспорт в страны ЕС за истекший год вырос на 3%, до \$ 516,46 млрд. Поставки в обратном направлении сократились на 4,4%, до \$ 269,36 млрд. В торговле Китая со странами ЕС наибольшая доля приходится на

Германию — около 25%. По итогам года китайско-германский товарооборот составил \$ 201,87 млрд, что на 2,4% меньше, чем в 2023 году. Экспорт из КНР в ФРГ увеличился на 6,5%, поставки в обратном направлении снизились на 10,7%.

2. Торговый оборот Китая с Нидерландами упал на 6,1%, до \$ 110 млрд; с Францией вырос на 0,8%, до \$ 79,58 млрд, с Италией увеличился на 1,1%. В 2023 году объем торговли КНР и ЕС составил \$ 782,98 млрд, что на 7,1% меньше, чем в 2022 году. Это связано с ужесточением протекционистских мер со стороны Брюсселя. Евросоюз вслед за США пытается ограничить доступ Китая к своим высоким технологиям, в частности к микропроцессорам, и ограничить импорт китайской технологической продукции.

Рост промышленного производства и экспортно-импортных операций в мире и странах СНГ обусловил увеличение объемов транспортировки грузов практически во всех странах Центральной Азии (ЦА). К 2030 году годовой товарооборот между Европой и Азией, по оценкам экспертов МВФ увеличится 1,5 раза. К общим тенденциям роста транзитных перевозок по железным дорогам Республики Казахстан можно отнести:

- в связи с международными санкциями переориентация потенциала торговли России с ЕС и США на страны ЦА и КНР с активным развитием международных транспортных коридоров в южном и восточном направлении;
- рост торговли между странами ЦА и КНР с активным развитием международных транспортных связей;

В целом рост мировой торговли, если не учитывать временную рецессию из-за коронавирусной эпидемии, который уже сейчас опережает рост мирового производства.

Проект по строительству нового железнодорожного участка «Мойынты — Кызылжар» рассчитан на новые объемы, которые существующая инфраструктура не позволяет перевезти. Соответственно отсутствуют основания в заявлениях о потере транзитного расстояния и транзитных доходах.

— Реализация проекта даст возможность сократить сроки доставки за счет уменьшения расстояния и исключения операций по смене тяги на станциях Мойынты и Жарык, устранив необходимость развития участка

Жарык — Кызылжар, а также позволит разгрузить наиболее загруженный участок Мойынты — Жарык за счет переориентации грузопотока через новую линию 30 пар поездов, — говорится в сообщении Минтранспорта.

2. Географическое положение объекта исследования

Область Ұлытау - область в центральной части Казахстана, образованная 8 июня 2022 года. Административный центр области - город Жезказган. 16 марта 2022 года президент Республики Казахстан Касым- Жомарт Токаев во время совместного заседания палат парламент выступил с посланием народу Казахстана, где заявил, что из части Карагандинской области будет сформирована область Ұлытау. Область Ұлытау граничит с Туркестанской на юге, Кызылординской на юго- западе, Жамбылской на юго- востоке, Актюбинской на западе, Костанайской на северо-западе, Карагандинской областями на севере и востоке. Численность населения области на 1 марта 2024 г. составила 221,617 тыс. человек, в том числе 175,2 тыс. человек (79,1%) - городских, 46,3 тыс. человек (20,9%) - сельских жителей. Крупнейшими городами области являются город Жезказган с численностью населения 92 992 человека, город Сатпаев с численностью населения 68 797 человек. Жанааркинский район (каз. Жаңаарқа ауданы) административно-территориальная единица второго уровня в составе области Ұлытау. Карагандинская область – область в центральной части Казахстане. В настоящее время Карагандинская область - одна из крупнейших по промышленному потенциалу, богатая минералами и сырьём. Территория области составляет 239 045 км². На севере граничит с Акмолинской областью, на северо-востоке - с Павлодарской, на востоке - с Абайской, на юго-востоке - с Жетысуской и Алматинской, на юге — с Жамбылской, на юго-западе и западе - с Ұлытауской, на северо-западе — с Костанайской областью. Население Карагандинской области на начало 2023 года составляет 1 134,8 тыс. человек. Доля городского населения здесь значительно выше, чем сельского: 81,3% против 18,7 %.

Шетский район (каз. Шет ауданы) - административное образование в составе Карагандинской области, Казахстан. Районный центр - село Аксу- Аюлы. Район расположен в центральной части области, вытянут с северана юг на 365 км и с запада на восток на 200 км. На севере граничит с Абайским, на востоке с Актогайским, на западе с Жанаркинскими районами. Расстояние до

областного центра - 130 км. Территория района составляет- 65694 км². Общая численность населения - 48500 человек. Район делится на 8 поселковых и 17 сельских округов, в который имеется 74 населенных пункта.

3. Природные условия

В административном отношении варианты новой железнодорожной линии расположены в Шетском районе Карагандинской области и Жанааркинском районе области Улытау.

Климатические условия Карагандинской области отличаются большим разнообразием и пестротой, что обусловлено обширностью территории, значительной протяженностью с севера на юг и еще большей – с запада на восток, а также изрезанностью рельефа. Климат области резко континентальный, сухой. Высокая степень континентальности проявляется в больших годовых и суточных амплитудах температуры и в неустойчивости климатических показателей во времени (из года в год). Средняя годовая температура воздуха колеблется по территории области в пределах 1,4- 7,3°C, причем наиболее высокие ее значения характерны для самых южных районов – пустынь. Лето на территории области очень жаркое, а на юге знойное и продолжительное.

Температура воздуха летом иногда повышается до 40-48°C; зима, наоборот, холодная, морозы иногда доходят до 40-45°C и даже 50°C. В среднем продолжительность теплого периода (со средней суточной температурой воздуха выше 0°) колеблется по территории области от 200 (на северо-востоке) до 240 дней (на юге).

Годовое количество осадков по области изменяется от 130 мм и менее до 310 мм и более. Наименее обеспеченным является район Прибалхашья. Осадки теплого периода (IV- X) на северо-востоке области исчисляются в среднем 200-270 мм, а в пустынной зоне всего лишь 65-80 мм. Энергетические запасы ветра в области достаточно велики и вполне могут быть использованы для целого ряда нужд народного хозяйства. На большей территории средняя годовая скорость ветра составляет 2,0-4,4 м/сек. Преобладающее направление ветра в равнинных районах южной половины области – восточное и северо- восточное, в северо-восточной части территории – юго-западное и южное.

Климат области Улытау полупустынный (резко континентальный), сухой. Территория подвержена воздействию пыльных бурь. Зима холодная,

а лето жаркое и сухое. Короткая весна и долгая сухая осень. Высокая степень континентальности и резко выраженная сухость, объясняются прежде всего удалённостью от океанов и морей. Продолжительность вегетационного периода и количество солнечного тепла позволяют возделывать многие сельскохозяйственные и бахчевые культуры. Абсолютный максимум температуры 45,1С, абсолютный минимум температуры – 41,1С.

3.1 Физико-географическая характеристика

Шетский район

Шетский район расположен в центральной части Карагандинской области, вытянут с севера на юг 365 км и с запада на восток 200 км. На севере район граничит с Абайским, на юго-востоке с Актогайским, на западе с Жанаркинским районами. Рельеф территории представлен мелкосопочником и равнинами. Район образован в 1928 году. Районный центр с. Аксу-Аюлы. Расстояние до областного центра - 130 км. Территория района составляет – 6569405 Га. Общая численность населения – 48500 человек. В районе 8 поселковых, 17 сельских округов в них 74 населенных пунктов. Ведущая отрасль хозяйства района : сельское хозяйство, преимущественно животноводство.

Из промышленных предприятий в районе действует СП ТОО «Nova-Цинк», ТОО «МеталлтерминалСервис», ТОО «Алаш», ТОО«Нурдаулет».

На территории района имеются уникальные месторождения полезных ископаемых, с огромными запасами залежей. Геологические запасы вольфрама содержащих руд обеспечить продолжительную обработку месторождения в пределах 20 лет, при добыче переработке руды 100 тысяч тонн в год, а также имеются месторождения с большими запасами воллостанита, вольфрамомолибденовых и висмутовых руд.

На территории Шетского района имеются многочисленные уникальные памятники истории, культуры несущие полную информацию с древнейших времен до современной истории Казахстана.

Среди них наиболее значимые относящиеся к археологическим памятникам некрополи Бегазы – Дандыбай как Аксу-Аюлы - I, Аксу-Аюлы -II, Бугылы –I, Бугылы – II и т.др. которые многие годы изучают ученые институты имени Ш.Уалиханова археологии и этнологии.

Жанааркинский район

Территория района расположена на стыке Казахского мелкосопочника и пустыни Бетпак-Дала. В недрах разведаны запасы железных руд, марганца, естественных строительных материалов. Климат континентальный. Средние температуры января от -14 до -16 С, июля 22 - 25 С. Среднегодовое количество атмосферных осадков - 200 - 300 мм. По территории района протекают реки: Сарысу, Сорты, Мананка, Атасу, Кудайменде. На реке Атасу сооружено Кылышское водохранилище. Почвы светло-каштановые, солонцовые. Растут полынь, чий, таволга, карагана. Обитают джейран, архар, косуля, суслик, волк, лисица, дрофа, тетерев и другие.

Образован в 1928 году под названием Асан-Кайгинский район. В 1929 году переименован в Жана-Аркинский район. 29 июля 1939 года Жана-Аркинский район был передан из состава упраздненного Каркаралинского округа в состав новообразованной Карагандинской области, 20 марта 1973 года в состав новообразованной Джезказганской области. С упразднением 3 мая 1997 года Джезказганской области Жанааркинский район был возвращен в состав Карагандинской области. На территории района расположены руины актауского форта, разрушенного ханом Кенесары, а также мавзолей Кайып-ата. 27 октября 1999 года в Жанааркинском районе рядом с поселком Жанаарка в то время именовавшимся Атасу произошло аварийное падение ракеты-носителя «Протон-М». 4 мая 2022 года указом президента Казахстана была образована Улытауская область, в состав которой вошел и Жанааркинский район.

Имеются хлебный, молочный заводы, строительные и транспортные предприятия, локомотивное депо. Выращивают зерновые, овоще-бахчевые и другие культуры. Разводят крупный рогатый скот, овец, коз, лошадей. По территории района проходят железные дороги Жарык – Жезказган – Атасу - Каражал и автомобильные дороги Караганда – Атасу – Каражал – Жезказган - Каражал.

В советскую эпоху было открыто, а затем разведано находящееся на территории района каменноугольное месторождение Жалын. Начиная с 2009 года началось его активное освоение. В 2010 году была достигнута годовая производительность в 500 тысяч тонн. На территории района расположены добывающие мощности промышленной площадки Жайремского ГОКа. В районе находится Кожальское полиметаллическое месторождение.

3.2. Топо-геодезическая изученность района изысканий

Первые сведения о геологии Центрального Казахстана были получены в начале XVIII в., но только спустя два столетия, в связи с хозяйственным освоением этого края, геологическими исследованиями были охвачены значительные площади. Систематические геологические исследования Казахстана начались в послереволюционное время. На первых порах они касались главным образом месторождений полезных ископаемых. Геологи Геологического комитета И. С., Яговкин, Н. Г. Кассин, М.П. Русаков, Л. Падалка, Н. Г. Разумовский, Т.И. Преображенский в своих отчетах, публиковавшихся на протяжении нескольких лет, дали оценку разнообразным месторождениям.

Геология и полезные ископаемые (месторождения меди, железа, марганца, бурого угля) Джезказганского и Карсакапайского районов описаны И.С. Яговкиным. Перспективы развития этих районов рассматривает в своих первых работах К. И. Сатпаев. Индустриализация потребовала значительного расширения работ по выявлению минерально сырьевых ресурсов Казахстана. В изучении Карагандинского бассейна включается большой коллектив геологов под руководством А.А. Гапеева и Н.Г. Кассина (Г. Л. Кушев, А.М. Симорин, М. А. Борисяк, Г. Ц. Медоев, В.А. Курдюков, А. Люб ер, Э. И. Семенова и др.). Определенное значение в геологических исследованиях в Казахстане сыграла организация Казахской базы Академии наук СССР. Новые научные направления региональных и комплексных металлогенических исследований развивают первые казахстанские ученые геологи Н.Г. Кассин, М.П. Русаков, К. И. Сатпаев и др. Им, и в первую очередь Н. Г. Кассину и К. И. Сатпаеву, обязана своим становлением и развитием сложившаяся в последующие годы казахстанская школа геологов.

Итоги изучения геологии Казахстана в целом и отдельных его районов к началу Великой Отечественной войны были подведены в работах Н.Г. Кассина, Г.Е. Быкова, И.П. Герасимова, А. П. Заварицкого, А.К. Мейстера, В. М. Сергиевского, Н.К. Терлецкого, В.И. Чернышева, Е.И. Гиевского, Н.К. Терлецкого, В.И. Чернышева, Е.Д. ШлыД. Шлыгина, И.С. Яговкина, гина, И.С. Яговкина, Д.Д.И. Яковлева и др. И. Яковлева и др. Великая Отечественная война сосредоточила все усилия геологов на обеспечение страны стратегическим сырьем.

Большое участие в изучении геологического строения Центрального Казахстана и расширении его сырьевой базы, главным образом Казахстана и расширении его сырьевой базы, главным образом в послевоенные годы, принимали сотрудники геофизических экспедиций, принимали сотрудники геофизических экспедиций Казахского геофизического треста и геологических управлений геофизического треста и геологических управлений под общим руководством М.Д. Морозова, А.П. Гавели, В.Н. Иванова, В. В.Бродового, Г. Р. Бекжанова.

Общие сведения о проблемах строительства на набухающих глинистых грунтах были изучены и опубликованы в работах Лобанова В.С., Емельянова А. Н., научный руководитель кандидат технических наук Преснов О.М.

В работе Рященко Т.Г. рассматривается характер взаимосвязи между относительным набуханием и объемной усадкой глинистых и лессовых грунтов. Оценивается возможность их адекватности (соответствия) или антагонизма (противоречия). Приведены примеры из практики инженерных изысканий на территории Турции (анкарские глины), России (эоловые глины, город Невинномысск на Северном Кавказе) и США (прогнозирование набухания глинистых грунтов, Оклахома), которые показывают необходимость одновременного изучения этих опасных свойств и выяснения факторов их проявления.

Изучение набухающих грунтов в г. Караганда производилось в статье Вдовкиной Д.И., Кошляков А.Е., Понамарева М.В. и Понамарева Е.В. В данной работе использовались методы машинного обучения для моделирования, нацеленного на предложение нового подхода к прогнозированию относительного набухания без проведения дополнительных лабораторных исследований. Для прогнозирования относительного набухания был выбран метод Random Forest и была построена модель. Построенную модель можно использовать при производстве инженерно-геологических изысканий для разработки предпроектной документации.

Специфические свойства глинистых грунтов ст. Кызылжар не подвергалась детальному изучению. Автором была изучена и опубликована работа по определению характеристик глинистых грунтов участка реконструкции завода резинотехнических изделий, в которой были описаны специфические свойства глинистых грунтов. Пробурены скважины на исследуемом участке и отобраны образцы. Выполненными лабораторными

испытаниями по определению свободного набухания и влаги набухания установлено, что глинистые грунты относятся к сильнонабухающим (0,161-0,246 д.е.). На основе полученных данных были составлены рекомендации для реконструкции завода на участке в г. Сарань.

3.3. Инженерно-геологическая характеристика района.

Геоморфология и рельеф

Область занимает наиболее возвышенную часть Казахского мелкосопочника — Сарыарки, которая представляет своеобразную, весьма неоднородную в геоморфологическом отношении, сильно приподнятую территорию (абсолютная высота 400—1000 м). Рельеф осложнён мелкосопочными понижениями, речными долинами, сухими руслами водотоков, лощинами с выходом на поверхность грунтовых вод, бессточными впадинами, озёрными котловинами, степными блюдцами. Характерным признаком территории служат выходы плотных пород в виде скал, каменистых нагромождённых и россыпи, сильно расчленённых и хаотичных по рельефу. Мелкосопочник формировался в процессе длительного континентального развития, продолжавшегося с середины палеозоя до наших дней, за счёт интенсивного разрушения и денудации докембрийских, палеозойских и более поздних тектонических образований. Денудационные процессы превратили горы в низкогорье, в обширный древний пенеплен островными горными массивами, сложенными наиболее устойчивыми к разрушению породами. Кайнозойско-мезозойский пенеплен испытал неоднократные слабые эпейрогенические движения. Процессы пенепленизации и отчасти, неотектонические поднятия обусловили возникновение, а также возрождение широких, выровненных главных водоразделов территории области с низкогорными массивами и мелкосопочниками: на юге Балхаш-Иртышского, на юго-западе Сарысу-Тенгизского, на севере Ишимо-Иртышского. Различные денудационные формы мелкосопочника отличаются характером горных пород и их залеганием. Так, граниты имеют скалистые, зубчатые, шаровидные или матрацевидные формы выветривания, для линейно вытянутых толщ песчаников, известняков и сланцев характерны гребни и гряды, для вторичных кварцитов — острые вершины (шоки). На поверхности аккумулятивных равнин широко распространены суффозионные западины и дефляционные котловины с пересыхающими озёрами. Морфология речных долин связана в

значительной степени с климатическими и ландшафтными условиями.

3.4. Климат

Климатические условия формируются как удаленностью от Атлантического океана, так и особенностью атмосферной циркуляции.

Мойынты и Кызылжар

Климатический район со среднемесячной температурой января от минус 14°С до минус 3°С, длительной, умеренной по температурам зимой, обуславливающими необходимость теплозащиты зданий при значительной продолжительности отопительного периода. Климатическая характеристика района приведена по СП РК 2.04-01-2017 «Строительная климатология». Исследуемая территория относится к II климатическому подрайону, согласно Приложения А. Схематическая карта климатического районирования Республики Казахстан для строительства по СП РК 2.04-01-2017 «Строительная климатология».

Температура воздуха по МС Мойынты и Кызылжар

Средняя месячная и годовая температура воздуха по месяцам

согласно данным РГП на ПХВ «Казгидромет» приводится в таблицах №1-2.

Таблица №1. Мойынты. Средняя месячная и годовая температура воздуха, °С.

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
-11.4	-14.8	-3.0	11.2	16.4	24.3	23.3	22.7	12.6	7.1	-1.4	-10.7	6.4

Таблица №2. Кызылжар. Средняя месячная и годовая температура воздуха, °С.

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
-11.4	-14.3	-3.5	12.4	15.7	24.6	23.2	21.8	13.6	7.9	-2.3	-9.7	6.5

Таблица №3. Мойынты. Средняя за месяц и год амплитуды температуры воздуха.

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
---	----	-----	----	---	----	-----	------	----	---	----	-----	-----

-3.3	-5.5	4.8	14.2	19.3	26.9	26.3	25.9	16.2	11.3	3.7	-4.8	11.3
------	------	-----	------	------	------	------	------	------	------	-----	------	------

Таблица №4. Кызылжар. Средняя за месяц и год амплитуды температурывоздуха.

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
-11.4	-14.3	-3.5	12.4	15.7	24.6	23.2	21.8	13.6	7.9	-2.3	-9.7	6.5

Климатические параметры холодного периода

Зима продолжительная, снежная и суровая. Часты метели. Велика и повторяемость сильных ветров, отрицательные температуры воздуха в зимний период.

МС Мойынты. Абсолютный минимум температуры воздуха за год (-42.0°С).

Таблица №5. Среднее число дней с минимальной температурой воздухаравной и ниже*:

Температура, °С	-35	-30	-25
Число дней	0.1	1.4	9.2

Таблица №6. Среднее число дней с максимальной температурой воздухаравной и выше*:

Температура, °С	25	30	35
Число дней	95.7	33.7	6.3

Температура наиболее холодной сутки с обеспеченностью 0,98 составляет -37,6°С и с обеспеченностью 0,92 составляет -35,5°С*.

Таблица №7. Температура наиболее холодной пятидневки с различнымиобеспеченностями*:

Обеспеченность	0,98	0,94	0,92
Температура, °С	-34,1	-	-32,4
		32,9	

Нормативное значение толщины стенки гололеда с годовой вероятностьюпревышения 0.04 (1 раз в 25 лет) составляет 10,6 мм***.

Таблица №8. Характеристическое значение базовой скорости ветра с различными вероятностями превышения**:

Вероятность	0,1 (1 раз в 10лет)	0,04 (1 раз в 25лет)	0,02 (1 раз в 50лет)
Скорость ветра, м/с	27	30	33

Таблица №9. Среднее число дней с максимальной температурой воздухаравной и выше*:

Температура, °С	25	30	35
Число дней	113,7	56,7	10,8

Температура наиболее холодной сутки с обеспеченностью 0,98 составляет -38,6°С и с обеспеченностью 0,92 составляет -34,7°С*.

Таблица №10. Температура наиболее холодной пятидневки с различнымиобеспеченностями*:

Обеспеченность	0,98	0,94	0,92
Температура, °С	-32,0	-29,6	-29,4

Характеристическое значение снеговой нагрузки на грунт с годовой вероятностью превышения 0,02 (1 раз в 50 лет) составляет 1,8 кПа**.

Таблица №11. Характеристическое значение базовой скорости ветра с различными вероятностями превышения**:

Вероятность	0,1 (1 раз в 10лет)	0,04 (1 раз в 25лет)	0,02 (1 раз в 50лет)
Скорость ветра, м/с	22	24	26

МС Кызылжар. Абсолютный минимум температуры воздуха за год (-42,4°С).

Таблица №12. Среднее число дней с минимальной температурой воздухаравной и ниже*:

Температура, °С	-35	-30	-25
Число дней	0.3	3.1	13.4

Таблица №13. Среднее число дней с максимальной температурой воздухаравной и выше*:

Температура, °С	25	30	35
Число дней	69.0	21.7	4.7

Температура наиболее холодной сутки с обеспеченностью 0,98 составляет -37,1°С и с обеспеченностью 0,92 составляет -34,0°С*.

Таблица №14. Температура наиболее холодной пятидневки с различнымиобеспеченностями*:

Обеспеченность	0,98	0,94	0,92
Температура, °С	-32,6	-30,6	-30,4

Характеристическое значение снеговой нагрузки на грунт с годовой вероятностью превышения 0,02 (1 раз в 50 лет) составляет 5,8 кПа**.

Нормативное значение толщины стенки гололеда с годовой вероятностьюпревышения 0.04 (1 раз в 25 лет) составляет 10,0 мм***.

Таблица №15. Характеристическое значение базовой скорости ветра с различными вероятностями превышения**:

Вероятность	0,1 (1 раз в 10лет)	0,04 (1 раз в 25лет)	0,02 (1 раз в 50лет)
Скорость ветра, м/с	28	33	43

Примечание – расчеты проведены согласно:

*СП РК 2.04–01–2017 «Строительная климатология».

**«Методические указания по обработке климатических параметров за расчетный период наблюдения и составлению карт климатических параметров к СП РК EN 1991-2007/2011 «Воздействия на несущие конструкции».

***«Методические указания по расчету климатических нагрузок навоздушные линии на высоте 10 м и построению региональных карт с повторяемостью 1 раз в 25 лет».

В связи с отсутствием данных вытяжных термометров по метеорологическим станциям Мойынты и Кызылжар, расчет климатических характеристик нормативной глубины проникновения 0° изотермы в грунт не предоставляется возможным.

Ветер

Преобладающее направление ветра по МС Мойынты за декабрь - февраль: Север. Средняя скорость ветра за отопительный период – 3,4 м/с. Максимальная из средних скоростей по румбам в январе - 9 м/с. При отрицательной температуре воздуха среднее число со скоростью ≥10 м/с5 дней.

В течение всего года преобладающими являются ветры северных и северо-восточных направлений. Достаточно большую повторяемость имеют и ветрыюго-западных, северо-западных направлений.

Таблица №16. **МС Мойынты.** Повторяемость направлений ветра и штилей, %

Месяц	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	Штиль
Январь	22	15	8	4	24	15	4	8	30
Февраль	24	16	8	3	19	15	4	11	26
Март	25	23	9	4	13	13	4	9	23
Апрель	24	24	8	3	12	13	7	9	19

Май	22	21	9	5	13	14	7	8	16
Июнь	25	21	8	5	12	11	7	12	19
Июль	24	16	7	5	13	13	8	14	19
Август	31	22	7	4	10	10	6	11	18
Сентябрь	29	21	7	3	10	11	8	10	18
Октябрь	22	16	8	4	17	18	7	8	22
Ноябрь	20	19	8	3	19	17	6	7	23
Декабрь	20	13	8	4	22	20	6	7	29
Год	24	19	8	4	16	14	6	9	22

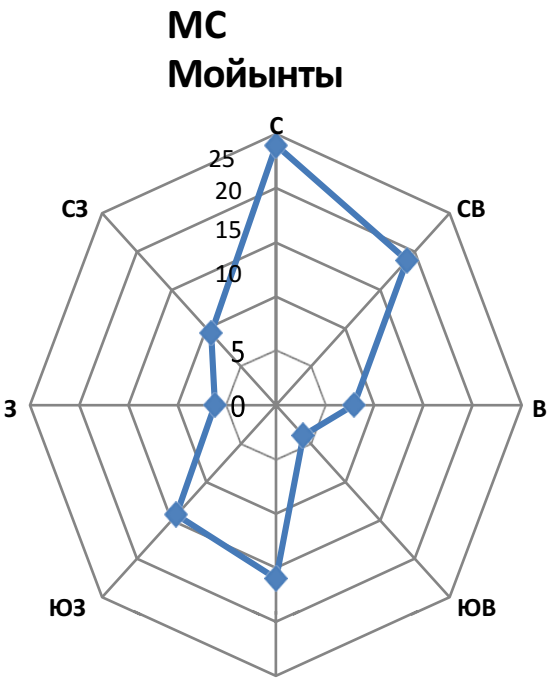


Рисунок 1. **МС Мойынты.** Роза ветров. ^ю

Таблица №17. **МС Кызылжар.** Повторяемость направлений ветра и штилей, %

Месяц	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	Штиль
Январь	5	18	25	18	12	9	8	5	68
Февраль	5	18	23	19	9	9	12	5	66
Март	5	17	28	17	8	9	11	5	60
Апрель	5	17	21	16	8	12	15	5	45
Май	7	17	18	12	8	13	17	8	46
Июнь	9	15	13	12	10	13	17	11	55
Июль	10	14	13	10	12	14	18	9	59
Август	8	17	15	11	10	13	18	7	58

Сентябрь	4	10	18	16	13	15	18	6	59
Октябрь	3	9	18	20	14	15	17	3	62
Ноябрь	4	12	20	20	10	14	18	3	69
Декабрь	6	14	27	19	12	8	10	4	71
Год	6	15	20	16	10	12	15	6	60



Рисунок 2. **МС Кызылжар.** Роза ветров.

Климатические параметры теплого периода года

МС. Мойынты. Лето – короткое, иногда жаркое, засушливое. Теплый период длится в среднем 3 месяца - с конца мая до сентября. Средняя максимальная температура воздуха наиболее теплого месяца (июля) составляет 28,5° С. Абсолютная максимальная температура воздуха теплого периода: 40,3°С.

Весна короткая, очень быстрое нарастание тепла происходит от апреля к маю, устойчивый переход средней суточной температуры воздуха через 0о - в конце мая. Количество осадков достаточно для естественного произрастания зеленых насаждений.

Весной часто ветряная погода, преобладают дни с низкой облачностью. Лето продолжительное, теплое и засушливое. Дневная жара сменяется достаточно прохладной ночью.

Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее теплого месяца (июль) - 35 %. Среднее количество атмосферных осадков за апрель - октябрь составляет 182мм. Средний из максимальных суточных максимум осадков за

год 26 мм. Наибольший из максимальных суточных максимум осадков за год 64 мм. Преобладающее направление ветра (румбы) за июнь – август. Северо-восток. Минимальная из средних скоростей ветра по румбам в июле – 2,7 м/с. Повторяемость штилей за год – 17 %. Средняя суточная амплитуда температуры воздуха наиболее теплого месяца(июль): 15,3°С.

Среднее месячное за июль атмосферное давление на высоте установки барометра – 933,7 гПа, среднее за год – 943,7 гПа. Высота барометра над уровнем моря – 653,6 м.

Температура воздуха:

- обеспеченностью 0,95 равна 26,3° С;
- обеспеченностью 0,96 равна 27,1° С;
- обеспеченностью 0,98 равна 29,4° С;
- обеспеченностью 0,99 равна 31,15° С.

Влажность, осадки, грозы, туманы, метели и солнечное сияние

Средняя за месяц и год относительная влажность приводится в таблице №18. Таблица №18. Средняя месячная и годовая относительная влажность воздуха, %.

МС Мойынты	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	год
Среднее	78	76	76	61	54	51	53	49	51	65	77	79	64

МС Кызылжар	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	год
Среднее	79	78	75	56	51	46	47	47	60	74	79	78	62

Таблица №19. Среднее месячное и годовое количество осадков, мм.

Станция	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
МС Кызылжар	18	16	17	22	28	32	40	22	13	25
МС Мойынты	46	37	30	34	36	32	32	23	20	37

XI	XII	Год	XI-III	IV-X
32	25	287	107	181
65	60	453	239	214

Таблица №20. Среднее число дней с атмосферными явлениями за год

Наименование	МС Мойынты	МС Кызылжар
Пыльная буря	9.1	3,4
Туман	17	15
Метель	8	18
Гроза	19	24

Таблица №21. Продолжительность солнечного сияния, час.

МС Мойынты	Месяц												Год
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Среднее	149	176	238	282	346	368	379	365	302	237	150	133	3125

	Месяц												
МС Кызылжар	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Год
Среднее	110	139	194	233	306	340	329	303	244	165	113	97	2572

Снежный покров, гололедные явления и расчетная глубина промерзания.

Таблица №22. Высота снежного покрова по постоянной рейке, см

	Наибольшая за зиму
--	--------------------

Станция	Средняя из наибольших декадных за зиму	Максимальная из наибольших декадных за зиму
МС Мойынты	12,8	30
МС Кызылжар	32,1	42

Таблица №23. Число дней со снежным покровом, даты появления и схода снежного покрова, образования и разрушения устойчивого снежного покрова

Станция	Число дней со снежным покровом	Дата появления снежного покрова			Дата образования устойчивого снежного покрова			Дата разрушения устойчивого снежного покрова			Дата схода снежного покрова		
		средняя	самая ранняя	самая поздняя	средняя	самая ранняя	самая поздняя	средняя	самая ранняя	самая поздняя	средняя	самая ранняя	самая поздняя
МС Мойынты	95	23.10	01.10	22.11	15.11	18.10	23.12	29.03	10.03	14.04	11.04	21.03	19.05
МС Кызылжар	149	03.11	08.10	06.12	19.11	25.10	23.12	03.04	09.03	18.04	05.04	20.03	24.04

Снежный покров

Средняя из наибольших декадных за зиму высота снежного покрова 28,4 см. Высота снежного покрова максимальная из наибольших декадных 93,0 см.

Продолжительность залегания устойчивого снежного покрова 134 дня.

Глубина промерзания грунта средняя из максимальных за год 119 см, наибольшая из максимальных >150 см.

Мойынты. В соответствии с приложением НП.3 Карты районированию территории РК по снеговой нагрузке к СП РК EN 1991-1-3:2004/2011 и с приложением НП.4 Карты районированию территории РК по ветровой нагрузке к СП РК EN 1991-1-4:2005/2011 НТП РК 01-01-3.1 (4.1)-2017

«Нагрузки и воздействия на здания»:

- снеговая нагрузка на грунт – III (1,2 кПа);
- ветровая нагрузка – IV (0,77 кПа).

Кызылжар. В соответствии с приложением НП.3 Карты районированию территории РК по снеговой нагрузке к СП РК EN 1991-1-3:2004/2011 и с приложением НП.4 Карты районированию территории РК по ветровой нагрузке к СП РК EN 1991-1-4:2005/2011 НТП РК 01-01-3.1 (4.1)-2017

«Нагрузки и воздействия на здания»:

- снеговая нагрузка на грунт – VII (4,0 кПа);
- ветровая нагрузка – XI (>0,56 кПа).

Глубина промерзания почвы, см представлена в
таблице №24.

Таблица №24. МС Мойынты и Кызылжар. Глубина промерзания почвы, см.

Станция	Средняя из максимальных за год	Наибольшая из максимальных
МС Мойынты	120	130
МС Кызылжар	135	150

3.5. Геологическое строение

Геологическое строение района работ приведено по материалам государственной геологической съемки масштаба 1:1 000 000, лист М-43-XX. Район работ расположен в юго-восточной части карты.

Девонская система Средний и верхний отделы
Фаменский ярус (D3fm) – известняки, мергели, редкие прослои аргиллитов.

Живетский-франский ярусы (D2gv-D3fr) - зеленые песчаники и аргиллиты, редко известняки. Красноцветные песчаники и конгломераты с линзами туфов плагиоклазовых порфиритов. Пироксеновые миндалекаменные порфириты их туфы, трахилипаритовые и липаритовые порфиры и туфы.

Нижний отдел

Кобленцкий-эйфельский ярусы (D1с-D2е), нерасчлененные - пестрые и зеленые песчаники, линзы конгломератов, туфогенные песчаники.

Нижний отдел нерасчлененный (D1) - туфы липаритовых порфиров, диабазовые и плагиаклазовые порфириты и их туфы, туфогенные песчаники, туффиты. Пестрые и зеленые песчаники и конгломераты.

Каменноугольная система Нижний отдел
Визейский ярус нижний подъярус Теректинские слои (C1v1tr) слагают аргиллиты, алевролиты, глинистые известняки, мергели, прослои окремненных туффитов.

Турнейский ярус, верхний подъярус Русаковский горизонт (C1v2rs) - окремнелые аргиллиты и алевролиты с прослоями известняков.

Турнейский ярус, нижний подъярус Кассинский горизонт (C1t1ks) - массивные

известняки, аргиллиты, глинисто-кремнистые породы.

Юрская система

Средний отдел

Михайловская свита (hJ2mh) сложена конгломератами, алевролитами, песчаниками, аргиллитами и бурым углем. Михайловская свита представлена нижней своей частью мощностью порядка 40 м.

Кумыкудукская свита (J2km) завершает разрез юрских отложений с мощностью 88 м. Она представлена слабосцементированными конгломератами на песчано-глинистом цементе и рыхлыми песчаниками, глинистыми грунтами. Свита является водоносной.

Нижний отдел

Дубовская свита (hJ1db) залегает на саранской, имеет мощность до 140 м.

Дубовская свита представлена аргиллитами, алевролитами, мелкозернистыми песчаниками, линзами и прослоями бурых углей.

Саранская свита (J1sr) представлена она рыхлыми конгломератами на песчано-глинистом цементе с галькой осадочных и эффузивных пород, рыхлыми песчаниками, алевролитами, аргиллитами и линзами бурых углей.

Неогеновая система

Средний-верхний миоцен Павлодарская свита (N12-3pv) – глины и суглинки красно-бурые песчанистые с друзами гипса.

Аральская свита (Nar) – глины и суглинки серо-зеленого цвета с гипсом и включением каолинита.

Неогеновые отложения в основном залегают отдельными пятнами. Они представлены пестроцветными, бурыми, плотными и вязкими глинами, содержащими гнезда гипса и кварцевую гальку. Мощность глин достигает 20-30 м.

Четвертичная система

Верхний-современный отделы (Q3-4) - аллювиальные и делювиальные пески, галечники, суглинки, супеси, щебенистые накопления.

Верхний отдел (QПЗ) – аллювиальные и озерные пески, галечники, суглинки.

Средний-верхний отделы нерасчлененные (Q2-3) – делювиальные суглинки с

включением щебня.

Средний отдел (Q2) – аллювиальные пески, супеси и глины.

Нижний отдел, верхний подотдел (Q11) – делювиальные суглинки и супеси.

Четвертичные отложения распространены в основном на поверхности, представлены суглинками, супесями и тонкозернистыми глинистыми песками. Мощность их до 6 м.

На большей части изучаемой территории верхне-неогеновые отложения смыты непосредственно с поверхности залегают отложения Аральской свиты, представленные глинами и суглинками с включением гипса и каолинита. Мощность этих грунтов на изучаемой территории составляет 20- 30м. В геологическом строении района принимают участие палеозойские и кайнозойские отложения.

3.6. Инженерно-геологические условия и физико-механические свойства грунтов

На севере области в степном поясе сосредоточены карбонатные чернозёмные и тёмно-бурые почвы. В Каркаралинских горах и других горных массивах распространены горные чернозёмы. В центральных районах областей полупустынном поясе преобладают солончаковые карбонатные тёмно-бурые и светло-бурые почвы. На юге в пустынном поясе распространены серые и пепельные почвы. В долинах рек встречаются луговые тёмно-бурые почвы.

Площадь района работ расположена в центральной части Казахстана, представляет собой типичный мелкосопочник с понижениями и впадинами. Абсолютные высоты мелкосопочника колеблются в пределах 475,1 – 520,0 м.

Наиболее развита гидрографическая сеть правобережья, здесь формируется приток – река Карагандинка. Реки Сокры и Карагандинка являются типичными реками с быстрым течением.

Среди почв преобладают светло-каштановые и бурые слабосолонцеватые. Незначительным распространением вдоль русел отдельных речек пользуются луговые почвы.

Древесная растительность в районе отсутствует. Среди травянистой – преобладают сухостепные и полупустынные формы – ковыль, типчак, полынь и другие. Луговая растительность встречается редко – в затопленных паводковыми водами низменностях. На водораздельных пространствах широко

развиты низкорослые кустарниковые растения – баялыч и караганник.

По результатам ранее проведенных лабораторных испытаний получены значения физико-механических свойств грунтов, по которым можно охарактеризовать отложения исследуемого участка.

В геологическом строении на участке работ, до разведанной глубины 15 м принимают участие современные техногенные отложения (t(QIV)) и современные отложения аллювиального генезиса (a(QIV)). В основании разреза вскрыты неогеновые отложения Аральской (Nar) и Павлодарской свиты(Npv).

Современные техногенные отложения (t(QIV)) вскрыты всеми скважинами с поверхности по всей площади. Насыпные грунты представлены (ИГЭ1): супесью с включением дресвы и корневой системы, суглинком бурого и черного цветов, суглинком щебенистым бурого цвета, суглинком дресвяным бурого цвета, щебенистым грунтом с супесчаным заполнителем, щебенистым грунтом суглинистым заполнителем и щебенистым грунтом с глинистым заполнителем. Содержание щебенистого материала от 34 до 95% и дресвяного материала от 10 до 48%. Мощность техногенных отложений изменяется от 0,4 до 3,6 м.

Современные отложения аллювиального генезиса (a(QIV)) встречены в 8-ми скважинах на глубине от 0,4 до 2,0 м, общая мощность отложений изменяется от 1,3 до 3,4 м. Литологический состав отложений представлен суглинком (ИГЭ2) коричневого цвета, с включением гнезд карбонатов, с включением гравия до 10%, с прослойками песка водонасыщенного и супеси коричневого цвета.

Неогеновые отложения Аральской свиты встречены во всех скважинах на глубине от 1,9 до 3,5 м. Вскрытая мощность отложений изменяется от 6,8 до 10,7 м. Отложения представлены глиной (ИГЭ3) серо-зеленого цвета, с пятнами гидроокиси Fe⁺, с линзами каолинита, с включением гравия до 10%, местами с прослойками супеси.

Также неогеновые отложения Аральской свиты представлены суглинком (ИГЭ4) серо-красного цвета, с пятнами гидроокиси Fe⁺, с линзами каолинита, с включением гравия до 10%. Отложения вскрыты на глубине от 11,0 до 13,4 м, вскрытая мощность составила от 1,6 до 4,0 м.

Неогеновые отложения Павлодарской свиты представлены глиной (ИГЭ5) серого цвета, с пятнами гидроокиси Fe⁺, загипсованной. Отложения вскрыты на глубине от 1,0 до 14,5 м, вскрытая мощность изменяется от 0,5 до 14,0 м.

Также неогеновые отложения Павлодарской свиты представлены суглинком (ИГЭ6) серого цвета. Отложения вскрыты на глубине 13,0 м, вскрытая мощность 1,5 м [3,5]. Приведены типичные разрезы [Приложение 2] и колонки на рисунке 2.1 исследуемого участка работ.

Исследуемые специфические грунты имеют свойство набухать под нагрузкой при замачивании, что является крайне неблагоприятным при строительстве зданий и сооружений. Для предотвращения неблагоприятных исходов при проектировании и строительстве на данной территории мы изучаем набухающие грунты их физико-механические свойства, набухающие свойства и определяем их взаимосвязь между собой.

По генезису на изучаемом участке выделены современные техногенные отложения (t(QIV)), отложения аллювиального генезиса (a(QIV)) и неогеновые отложения Аральской (Nar) и Павлодарской свиты (Npv).

Техногенные отложения по данным изысканий прошлых лет представлены супесью с включением дресвы и корневой системы, суглинком, суглинком щебенистым, суглинком дресвяным, щебенистым грунтом с супесчаным заполнителем, щебенистым грунтом с суглинистым заполнителем и щебенистым грунтом с глинистым заполнителем. Содержание щебенистого материала от 34 до 95% и дресвяного материала от 10 до 48%. Естественная влажность колеблется от 5,50 до 29,00%, в среднем 15,66%. Значение естественной плотности варьирует от 1,76 до 1,80 г/см³, в среднем 1,78 г/см³. Плотность сухого грунта варьирует от 1,41 до 1,63 г/см³, в среднем 1,53 г/см³. Плотность частиц грунта варьирует от 2,58 до 2,62 г/см³, в среднем 2,60 г/см³. Коэффициент пористости изменяется от 0,600 до 0,830 д.ед., в среднем 0,688 д.ед. Коэффициент водонасыщения в среднем 0,60 д.ед.

Под техногенными грунтами залегают суглинки коричневого цвета. Естественная влажность колеблется от 12,75 до 24,65%, в среднем составляет 17,14%. Влажность на границе текучести изменяется от 21,75 до 39,50%, в среднем 27,53%. Влажность на границе раскатывания колеблется от 12,45 до 25,50%, в среднем составляет 17,50%. Плотность грунта при естественной влажности изменяется от 1,94 до 2,16 г/см³, в среднем составляет 2,05 г/см³. Плотность сухого грунта варьирует от 1,62 до 1,91 г/см³, в среднем составляет 1,75 г/см³. Плотность частиц грунта изменяется от 2,67 до 2,75 г/см³, в среднем 2,71 г/см³. Коэффициент пористости колеблется от 0,430 до 0,681 д.ед., в среднем 0,555 д.ед. Степень влажности -0,84 д.ед.

Неогеновые отложения Аральской свиты представлены глиной серо-зеленого цвета. Естественная влажность изменяется от 17,30 до 34,20 %, в среднем 26,13%. Влажность на границе текучести изменяется от 31,70 до 75,00%, в среднем 56,23%. Влажность на границе раскатывания колеблется от 13,50 до 37,00%, в среднем составляет 27,97%. Число пластичности изменяется от 18,00 до 42,00%, в среднем 28,26%. Плотность грунта при естественной влажности изменяется от 1,83 до 2,16 г/см³, в среднем составляет 1,98 г/см³. Плотность сухого грунта варьирует от 1,41 до 1,84 г/см³, в среднем составляет 1,58 г/см³. Плотность частиц грунта изменяется от 2,60 до 2,85 г/см³, в среднем 2,74 г/см³. Коэффициент пористости колеблется от 0,490 до 0,980 д.ед., в среднем 0,740 д.ед. Пористость варьирует от 32,96 до 49,46 д.ед, в среднем составляет 42,36 д.ед. Полная влагоемкость изменяется от 0,18 до 0,35 д.ед., в среднем 0,27 д.ед. Степень влажности – 0,96 д.ед. Сила сцепления изменяется от 40,00 до 120,00 кПа, в среднем составляет 70,79 кПа. Угол внутреннего трения варьирует от 4,00 до 24,00 градуса, в среднем 15,32 градуса. Модуль деформации изменяется от 9,77 до 16,00 МПа, в среднем составляет 12,30 МПа. Величина набухания изменяется от 0,012 до 0,297 д.ед., в среднем 0,117 д.ед. Влага набухания варьирует от 27,70 до 52,50 %, в среднем 40,18%.

Также неогеновые отложения Аральской свиты представлены суглинком серо-красного цвета. Естественная влажность изменяется от 13,60 до 20,60 %, в среднем 18,16%. Влажность на границе текучести изменяется от 32,00 до 52,00%, в среднем 39,86%. Влажность на границе раскатывания колеблется от 19,00 до 35,00%, в среднем составляет 25,26%. Число пластичности изменяется от 12,00 до 17,00%, в среднем 14,61%. Плотность грунта при естественной влажности изменяется от 2,00 до 2,16 г/см³, в среднем составляет 2,08 г/см³. Плотность сухого грунта варьирует от 1,69 до 1,84 г/см³, в среднем составляет 1,76 г/см³. Плотность частиц грунта изменяется от 2,66 до 2,80 г/см³, в среднем 2,73 г/см³. Коэффициент пористости колеблется от 0,490 до 0,610 д.ед., в среднем 0,550 д.ед. Пористость варьирует от 32,95 до 37,95 д.ед, в среднем составляет 35,33 д.ед. Полная влагоемкость изменяется от 0,18 до 0,22 д.ед., в среднем 0,20 д.ед. Степень влажности – 0,91 д.ед. Сила сцепления изменяется от 31,00 до 47,00 кПа, в среднем составляет 37,83 кПа. Угол внутреннего трения варьирует от 24,00 до 26,00 градуса, в среднем 24,83 градуса. Модуль деформации изменяется от 12,42 до 13,43 МПа, в среднем составляет 12,94 МПа. Величина набухания составляет 0,139 д.ед. Влага набухания составляет 27,90%. Неогеновые отложения Павлодарской свиты представлены глиной серого цвета.

Естественная влажность изменяется от 14,80 до 36,20 %, в среднем 26,38%. Влажность на границе текучести изменяется от 40,00 до 77,00%, в среднем 56,16%. Влажность на границе раскатывания колеблется от 20,00 до 43,00%, в среднем составляет 29,84%. Число пластичности изменяется от 16,90 до 39,00%, в среднем 26,43%. Плотность грунта при естественной влажности изменяется от 1,70 до 2,16 г/см³, в среднем составляет 1,96 г/см³.

Плотность сухого грунта варьирует от 1,26 до 1,88 г/см³, в среднем составляет 1,55 г/см³. Плотность частиц грунта изменяется от 2,00 до 2,87 г/см³, в среднем 2,69 г/см³. Коэффициент пористости колеблется от 0,450 до 1,220 д.ед., в среднем 0,740 д.ед. Пористость варьирует от 26,50 до 54,84 д.ед, в среднем составляет 42,17 д.ед. Полная влагоемкость изменяется от 0,16 до 0,44 д.ед., в среднем 0,27 д.ед. Степень влажности – 0,96 д.ед. Сила сцепления изменяется от 33,00 до 244,00 кПа, в среднем составляет 101,23 кПа. Угол внутреннего трения варьирует от 1,00 до 17,00 градуса, в среднем 8,85 градуса. Модуль деформации изменяется от 8,06 до 44,38 МПа, в среднем составляет 17,48 МПа. Величина набухания изменяется от 0,028 до 0,246 д.ед., в среднем 0,104 д.ед. Влага набухания варьирует от 32,00 до 50,30 %, в среднем 39,24%.

Также неогеновые отложения Павлодарской свиты представлены суглинком серого цвета. Естественная влажность изменяется от 13,60 до 23,00 %, в среднем 15,97%. Влажность на границе текучести изменяется от 26,00 до 38,00%, в среднем 34,56%. Влажность на границе раскатывания колеблется от 19,00 до 27,40%, в среднем составляет 22,06%. Число пластичности изменяется от 7,00 до 18,00%, в среднем 13,13%. Плотность грунта при естественной влажности изменяется от 1,94 до 2,03 г/см³, в среднем составляет 1,97 г/см³. Плотность сухого грунта варьирует от 1,59 до 1,77 г/см³, в среднем составляет 1,70 г/см³. Плотность частиц грунта изменяется от 2,64 до 2,86 г/см³, в среднем 2,70 г/см³. Коэффициент пористости колеблется от 0,510 до 0,670 д.ед., в среднем 0,590 д.ед. Пористость варьирует от 34,09 до 40,00 д.ед, в среднем составляет 37,03 д.ед. Полная влагоемкость изменяется от 0,19 до 0,25 д.ед., в среднем 0,22 д.ед. Степень влажности – 0,73 д.ед. Сила сцепления изменяется от 22,00 до 143,00 кПа, в среднем составляет 65,71 кПа. Угол внутреннего трения варьирует от 10,00 до 20,00 градуса, в среднем 13,86 градуса. Модуль деформации изменяется от 10,69 до 20,00 МПа, в среднем составляет 13,86 МПа. Величина набухания составляет 0,163 д.ед. Влага набухания составляет 42,90%.

3.7. Источники водоснабжения

В Карагандинской области насчитывается около 5500 рек и временных водотоков. Их общая длина превышает 34 тыс. км. Около 4500 водотоков имеют длину более 10 км, 960 – от 10 до 100 км, 31 река длиной от 100 до 500 км и только 2 реки длиной более 500 км. Наиболее крупными реками являются Нура и Сарысу. Река Сарысу берет начало двумя ветвями Жаксы-Сарысу и Жаман-Сарысу со склонов гор

Бугылы и Актау на высоте 700-900 м. Устье реки – оз. Телеколь – располагается за пределами области. Общая длина реки 761 км, из них около 250 км находится вне границ рассматриваемой территории. Площадь водосбора в пределах области примерно 70 000 км², общая – 81 600 км².

Основной приток – р. Кара-Кенгир. Менее значительны реки Тургай и Улы-Жиланшик (бассейн бессточной впадины Шелкар-Тенгиз) на северо-западе, Талды, Каркаралинка и Жарлы (бассейн оз. Карасор) на северо-востоке, Токрау, Кусак и Моинты (бассейн оз. Балхаш) на юге и Калмаккырган, Байконур, Каргалы (бассейн оз. Шубар-Тенгиз) на западе. Реки южных склонов Центрально-Казахстанского мелкосопочника – Токрау, Моинты и другие – не доносят свои воды до оз. Балхаш, а рр. Калмаккырган и Байконур – до оз. Шубар-Тенгиз. Границы водоразделов перечисленных крупных рек и озерных бассейнов примерно совпадают с границами орографических районов.

Средняя густота гидрографической сети на исследуемой территории 0,08 км/км². Более густая сеть рек и временных водотоков в повышенных районах мелкосопочника (0,4-0,5 км/км²). В южных и юго-западных районах постоянно действующих водотоков нет. Хорошо выражена тенденция уменьшения густоты речной сети с возрастанием площади водосбора.

В бассейнах рек Сарысу и Нуры на 1 км² в среднем приходится 0,1 км речной сети, а в верхней части их водосборов густота увеличивается в 2-3 раза.

Водосборы большинства рек расположены на высотах от 300 до 900 м. Средняя высота водосборов малых и средних рек в западной части территории преимущественно 400-600 м, а в восточной 600-800 м. У небольших рек, расположенных в низкогорных районах, высота водосборов иногда достигает 1000 м и более. Характер поверхности водосборов (наличие бессточных понижений, расчлененность овражно-балочной сетью и др.) меняется в зависимости от основных гидрографических характеристик. Доля бессточных площадей от всей площади бассейна возрастает по мере увеличения его размеров, уменьшения средней высоты и уклона водосбора. Для многих районов

здесь характерно наличие обширных приводораздельных плато. Весенний сток на приводораздельных пространствах рек Нуры, Сарысу, Тургай, Терс-Аккана, Кара-Кенгира и Кона аккумулируется в озерах и небольших микропонижениях. Следует, однако, отметить, что бессточные понижения в Карагандинской области занимают значительно меньшую долю площади бассейнов рек, чем, например, в Северном Казахстане.

381-385

РАСЧЕТНЫЕ РАСХОДЫ ВОДЫ Р% ВЕРОЯТНОСТИ ПО ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГЕ «СТ. МОИНТЫ - СТ. КЫЗЫЛЖАР» .

№ п./п.	Положение сооружения		Название водотока, реки	Существующие ИССО		Гидрологические характеристики бассейнов.					Qp% расчетные максимальные расходы воды весеннего половодья, м3/сек.				Qp% расчетные максимальные расходы воды дождевых паводков, м3/сек.				расчетный расход у сооружения	максимальный расход у сооружения	По типовым	По расходу	По гидравлике	Предполагаемая при расчетном расходе	Предполагаемая при мксимальном расходе
	ПК	+		тип	отверстие	Площадь водосбора F, км2	длина водотока L, км	средний уклон русла (водотока), 0/00.	Ув средний уклон водосбора, 0/00.	Средняя высота водосбора, м. БС.	0,33%	1%	2%	10%	0,33%	1%	2%	10%							
1	61	48	ручей Кокший	-	-	0,96	1,36	1,70	2,00	365	0,96	0,73	0,62	0,28	0,11	0,08	0,07	0,04	0,73	0,96	Ø 1,0	Ø 1,0	Ø 1,0	1,0x1,5	1,0x1,5
2	89	40	временный водоток	-	-	3,20	1,74	1,40	1,70	364	1,00	0,76	0,65	0,29	0,12	0,09	0,08	0,04	0,76	1,00	Ø 1,0	Ø 1,0	Ø 1,0	1,0x1,5	1,0x1,5
3	108	68	временный водоток	-	-	2,84	2,11	1,30	1,60	368	0,87	0,66	0,56	0,26	0,09	0,07	0,06	0,03	0,66	0,87	Ø 1,0	Ø 1,0	Ø 1,0	1,0x1,5	1,0x1,5
4	128	52	временный водоток	-	-	6,70	2,87	1,00	1,40	371	1,75	1,34	1,14	0,52	0,17	0,13	0,11	0,06	1,34	1,75	Ø 1,0	Ø 1,0	Ø 1,0	1,0x1,5	1,0x1,5
5	158	23	временный водоток	-	-	1,34	0,86	1,60	2,00	373	0,53	0,40	0,34	0,16	0,06	0,05	0,04	0,02	0,40	0,53	Ø 1,0	Ø 1,0	Ø 1,0	1,0x1,5	1,0x1,5
6	192	0	временный водоток	-	-	1,63	1,30	1,80	3,50	374	0,80	0,61	0,52	0,24	0,25	0,19	0,16	0,09	0,61	0,80	Ø 1,0	Ø 1,0	Ø 1,0	1,0x1,5	1,0x1,5
7	208	30	ручей Кокпакший	-	-	6,24	3,05	1,30	1,60	375	1,75	1,34	1,14	0,52	0,18	0,14	0,12	0,06	1,34	1,75	Ø 1,0	Ø 1,0	Ø 1,0	1,0x1,5	1,0x1,5
8	308		временный водоток	-	-	1,47	1,00	3,00	5,00	376	0,91	0,70	0,59	0,27	0,18	0,14	0,12	0,06	0,70	0,91	Ø 1,0	Ø 1,0	Ø 1,0	1,0x1,5	1,0x1,5
9	334	24	р. Баир	-	-	652	70,1	4,50	16,7	490	124	95,0	80,9	36,8	31,7	25,3	20,9	7,39	95,0	124	мост	мост	мост	мост	мост
10	349	40	вылив из р. Байыр	-	-	-	-	-	-	-	15,0	11,2	7,00	3,50	-	-	-	-	11,2	15,0	2,5x2,0	2,5x2,0	2,5x2,0	2,5x2,0	4,0x2,5
11	355	42	вылив из р. Байыр	-	-	-	-	-	-	-	11,0	9,50	6,00	3,00	-	-	-	-	9,50	11,0	2,5x2,0	2,5x2,0	2,5x2,0	2,5x2,0	2,5x2,0
12	368	94	временный водоток	-	-	0,60	0,72	14,2	18,9	401	1,00	0,76	0,65	0,29	0,32	0,24	0,21	0,11	0,76	1,00	Ø 1,0	Ø 1,0	Ø 1,0	1,0x1,5	1,0x1,5
13	377	0	временный водоток	-	-	3,91	1,64	12,8	17,2	400	5,50	4,20	3,58	1,63	1,68	1,30	1,10	0,58	4,20	5,50	2xØ 1,5	2xØ 1,5	2xØ 1,5	1,5x2,0	1,5x2,0
14	403	0	временный водоток	-	-	0,83	0,86	10,4	30,3	400	1,97	1,50	1,28	0,58	0,86	0,66	0,56	0,30	1,50	1,97	Ø 1,5	Ø 1,5	Ø 1,5	1,0x1,5	1,0x1,5
15	412	71	временный водоток			4,61	1,61	8,07	26,3	405	8,81	6,74	5,78	2,61	2,58	1,99	1,69	0,89	6,74	8,81	2xØ 1,5	2xØ 1,5	2xØ 1,5	1,5x2,0	2,5x2,0
16	422	0	временный водоток	-	-	1,06	0,97	17,9	33,3	405	2,68	2,05	1,75	0,79	0,91	0,70	0,60	0,32	2,05	2,68	Ø 1,5	Ø 1,5	Ø 1,5	1,0x1,5	1,0x1,5
17	442	70	временный водоток	-	-	1,51	0,80	16,3	42,1	435	4,52	3,46	2,94	1,34	1,72	1,33	1,13	0,60	3,46	4,52	Ø 1,5	Ø 1,5	Ø 1,5	1,25x1,5	1,5x2,0

18	458	48	временный водоток	-	-	3,03	2,08	6,24	16,9	433	4,30	3,29	2,80	1,27	1,18	0,91	0,77	0,41	3,29	4,30	Ø 1,5	Ø 1,5	Ø 1,5	1,25x1,5	1,5x2,0
19	473	66	временный водоток	-	-	5,59	2,36	3,39	17,8	430	7,79	5,95	5,07	2,30	1,45	1,12	0,95	0,50	5,95	7,79	2xØ 1,5	2xØ 1,5	2xØ 1,5	1,5x2,0	2,5x2,0
20	481	43	временный водоток	-	-	23,0	6,12	3,35	10,3	425	16,3	12,5	10,6	4,83	1,68	1,29	1,10	0,58	12,5	16,3	2,5x2,0	2,5x2,0	2,5x2,0	2,5x2,0	4,0x2,5
21	499	51	лог Аккудук	-	-	48,0	11,2	2,95	23,9	423	52,5	40,2	34,2	15,6	4,31	3,82	2,82	1,49	40,2	52,5	мост	мост	мост	мост	мост
22	500		временный водоток	-	-	28,1	9,30	4,67	9,20	422	17,5	13,4	11,4	5,17	1,36	1,05	0,89	0,47	13,4	17,5	4,0x2,5	4,0x2,5	4,0x2,5	4,0x2,5	4,0x2,5
23	541	19	временный водоток	-	-	3,67	0,99	7,07	16,9	430	5,12	3,92	3,33	1,52	1,56	1,20	1,02	0,54	3,92	5,12	Ø 1,5	Ø 1,5	Ø 1,5	1,25x1,5	1,5x2,0
24	553	36	временный водоток	-	-	5,98	1,81	7,73	18,9	435	8,60	6,58	5,60	2,55	2,15	1,66	1,41	0,75	6,58	8,60	2xØ 1,5	2xØ 1,5	2xØ 1,5	1,5x2,0	2,5x2,0
25	566	19	временный водоток	-	-	0,77	1,00	5,00	23,9	433	1,52	1,16	0,99	0,45	0,50	0,38	0,33	0,17	1,16	1,52	Ø 1,0	Ø 1,0	Ø 1,0	1,0x1,5	1,0x1,5
26	601	40	лог Таскудук	-	-	290	35,3	5,14	10,7	460	92,9	71,0	60,4	27,5	26,9	21,5	17,7	6,26	71,0	92,9	мост	мост	мост	мост	мост
27	604	71	лог без названия	-	-	39,3	6,75	6,07	28,7	450	52,5	40,2	34,2	15,5	8,93	6,88	5,85	3,09	40,2	52,5	мост	мост	мост	мост	мост
28	622	0	лог без названия	-	-	24,3	8,60	4,80	30,1	447	38,3	29,3	24,9	11,3	4,33	3,34	2,84	1,50	29,3	38,3	4,0x2,5	4,0x2,5	4,0x2,5	2x(4,0x2,5)	мост
29	665	68	лог Караой	-	-	146	24,2	3,22	40,2	450	169	130	110	50,1	23,5	18,8	15,4	5,45	130	169	мост	мост	мост	мост	мост
30	703	15	лог Уштобе	-	-	198	25,8	4,24	37,5	455	197	150	128	58,2	24,9	20,0	16,4	5,80	150	197	мост	мост	мост	мост	мост
31	709	6	р. Жаилма	-	-	204	33,7	4,54	8,40	500	65,0	49,7	42,3	19,2	25,1	20,1	16,5	5,83	49,7	65,0	мост	мост	мост	мост	мост
32	808	19	временный водоток	-	-	7,87	5,37	3,53	19,8	460	11,3	8,63	7,34	3,34	1,08	0,83	0,71	0,37	8,63	11,3	3xØ 1,5	3xØ 1,5	3xØ 1,5	2,5x2,0	2,5x2,0
33	833	54	лог Акшагат	-	-	115	19,9	3,97	30,2	501	115	88,3	75,1	34,2	22,4	17,9	14,7	5,20	88,3	115	мост	мост	мост	мост	мост
34	877	20	временный водоток	-	-	47,1	11,5	17,2	26,2	505	55,7	42,6	36,3	16,5	8,29	6,38	5,43	2,87	42,6	55,7	мост	мост	мост	мост	мост
35	951		сухой лог Карашоқы	-	-	5,27	3,48	12,2	18,9	530	7,30	5,89	5,01	2,28	1,44	1,11	0,94	0,50	5,89	7,30	2xØ 1,5	2xØ 1,5	2xØ 1,5	2,0x2,0	2,5x2,0
36	967	49	временный водоток	-	-	4,88	2,91	15,2	20,2	503	7,57	5,79	4,93	2,24	1,66	1,28	1,09	0,58	5,79	7,57	2xØ 1,5	2xØ 1,5	2xØ 1,5	2,0x2,0	2,5x2,0
37	977	82	временный водоток	-	-	3,54	4,54	10,4	16,2	515	4,80	3,67	3,13	1,42	0,45	0,41	0,37	0,22	3,67	4,80	Ø 1,5	Ø 1,5	Ø 1,5	1,25x1,5	1,5x2,0
38	984	67	временный водоток	-	-	2,71	2,26	9,80	14,7	500	3,49	2,67	2,27	1,03	0,63	0,48	0,41	0,22	2,67	3,49	Ø 1,5	Ø 1,5	Ø 1,5	1,0x1,5	1,25x1,5
39	993	23	р. Ащилы	-	-	149	16,0	7,00	32,1	549	144	110	95,8	42,6	23,6	18,9	15,5	5,48	82,5	108	мост	мост	мост	мост	мост
40	999	95		-	-		16,2	10,0											82,5	108	мост	мост	мост		
41	1021	32	лог Қулы	-	-	1,21	0,60	16,7	20,2	521	2,07	1,59	1,30	0,61	0,70	0,54	0,47	0,24	1,59	2,07	Ø 1,5	Ø 1,5	Ø 1,5	1,0x1,5	1,0x1,5
42	1068	60	сухой лог	-	-	13,1	6,00	15,1	33,3	560	25,6	19,6	16,7	7,58	4,55	3,50	2,98	1,58	19,6	25,6	4,0x2,5	4,0x2,5	4,0x2,5	4,0x2,5	2x(4,0x2,5)
43	1101		лог Жартас - Карасу	-	-	31,3	7,11	4,29	20,2	564	34,0	26,0	22,1	10,1	4,30	3,31	2,82	1,49	26,0	34,0	2x(4,0x2,5)	2x(4,0x2,5)	2x(4,0x2,5)	2x(4,0x2,5)	мост
44	1128		временный водоток	-	-	0,61	0,76	26,3	35,9	560	1,66	1,27	1,08	0,49	0,81	0,62	0,50	0,28	1,27	1,66	Ø 1,0	Ø 1,0	Ø 1,0	1,0x1,5	1,0x1,5
45	1138	67	временный водоток	-	-	1,99	1,84	27,2	35,3	558	5,12	3,92	3,33	1,52	1,73	1,33	1,13	0,60	3,92	5,12	Ø 1,5	Ø 1,5	Ø 1,5	1,25x1,5	1,5x2,0
46	1154	36	временный водоток	-	-	2,47	3,60	11,7	15,3	555	3,30	2,53	2,15	0,98	0,40	0,31	0,26	0,14	2,53	3,30	Ø 1,5	Ø 1,5	Ø 1,5	1,0x1,5	1,25x1,5
47	1183	80	р. Сарыкуль	-	-	249	12,4	6,21	35,1	558	169	129	110	50,1	26,1	20,9	17,2	6,07	129	169	мост	мост	мост	мост	мост
48	1248	11	р. без названия	-	-	12,0	7,05	7,80	19,8	560	16,0	12,2	10,4	4,73	1,79	1,38	1,17	0,62	12,2	16,0	2,5x2,0	2,5x2,0	2,5x2,0	2,5x2,0	4,0x2,5

49	1302	85	временный водоток	-	-	1,30	1,80	33,3	40,5	565	3,80	2,91	2,47	1,12	1,84	1,42	1,20	0,64	2,91	3,80	Ø 1,5	Ø 1,5	Ø 1,5	1,0x1,5	1,25x1,5
50	1319	75	лог Катыршоқы	-	-	1,89	1,34	17,9	29,8	580	4,28	3,27	2,78	1,27	1,41	1,09	0,93	0,49	3,27	4,28	Ø 1,5	Ø 1,5	Ø 1,5	1,25x1,5	1,5x2,0
51	1327	74	временный водоток	-	-	0,71	1,00	17,0	40,2	577	2,10	1,61	1,37	0,62	1,18	0,91	0,77	0,41	1,61	2,10	Ø 1,5	Ø 1,5	Ø 1,5	1,0x1,5	1,0x1,5
52	1338	91	временный водоток	-	-	0,78	1,02	26,6	41,3	583	2,35	1,80	1,53	0,70	1,32	1,02	0,86	0,46	1,80	2,35	Ø 1,5	Ø 1,5	Ø 1,5	1,0x1,5	1,0x1,5
53	1352	32	временный водоток	-	-	1,24	0,95	30,7	50,1	585	4,29	3,28	2,79	1,27	2,13	1,64	1,40	0,74	3,28	4,29	Ø 1,5	Ø 1,5	Ø 1,5	1,25x1,5	1,5x2,0
54	1371	47	ручей Алтынбулак	-	-	48,8	12,5	5,92	26,2	611	57,1	43,7	37,2	16,9	5,70	4,29	3,73	1,98	43,7	57,1	мост	мост	мост	мост	мост
55	1395	87	руч. Кызылжал	-	-	15,5	5,73	6,63	27,1	605	25,0	19,1	16,2	7,38	3,51	2,71	2,30	1,22	19,1	25,0	4,0x2,5	4,0x2,5	4,0x2,5	4,0x2,5	2x(4,0x2,5)
56	1442	50	временный водоток	-	-	0,93	0,72	13,8	29,7	585	2,16	1,65	1,41	0,64	0,72	0,56	0,47	0,25	1,65	2,16	Ø 1,5	Ø 1,5	Ø 1,5	1,0x1,5	1,0x1,5
57	1481	80	ручей Маханжан	-	-	52,8	9,34	8,14	33,1	613	72,4	55,4	47,1	21,4	19,1	15,3	12,6	4,45	55,4	72,4	мост	мост	мост	мост	мост
58	1499	95	р. Жалгыздала	-	-	695	42,6	4,34	40,1	647	128	97,7	83,1	37,8	32,0	25,7	21,1	7,45	77,9	104	мост	мост	мост	мост	мост
59	1505	70		-	-														25,0	29,0	2x(4,0x2,5)	2x(4,0x2,5)	2x(4,0x2,5)	2x(4,0x2,5)	2x(4,0x2,5)
60	1581	0	протока р. Атасу	-	-	-	-	-	-	-	80,0	60,0	50,0	25,0	50,0	25,0	20,0	3,00	60,0	80,0	мост	мост	мост	мост	мост
61	1656	0	руч. Ушкудук	-	-	57,1	17,5	10,7	27,9	641	67,0	51,3	43,6	19,8	25,1	20,1	16,5	5,83	51,3	67,0	мост	мост	мост	мост	мост
62	1766	87	р. Исабек- Карасу	-	-	203	27,6	5,34	70,3	775	229	175	149	67,8	29,5	23,6	19,4	6,85	175	229	мост	мост	мост	мост	мост
63	1791	83	временный водоток	-	-	32,4	15,2	24,1	30,7	775	48,1	36,8	31,3	14,2	6,08	4,69	3,98	2,11	28,7	37,7	мост	мост	мост	мост	мост
64	1794	58		-	-														11,0	15,0	4,0x2,5	4,0x2,5	4,0x2,5	4,0x2,5	4,0x2,5
65	1803	22	временный водоток	-	-	0,94	1,10	15,4	37,8	760	2,63	2,01	1,71	0,78	1,09	0,84	0,71	0,38	2,01	2,63	Ø 1,5	Ø 1,5	Ø 1,5	1,0x1,5	1,0x1,5
66	1820	66	временный водоток	-	-	4,10	4,12	11,9	29,7	780	8,72	6,67	5,67	2,58	1,44	1,11	0,94	0,50	6,67	8,72	2xØ 1,5	2xØ 1,5	2xØ 1,5	1,5x2,0	2,5x2,0
67	1838	6	временный водоток	-	-	3,23	3,34	14,7	30,3	800	7,13	5,45	4,64	2,11	1,18	0,91	0,77	0,41	5,45	7,13	2xØ 1,5	2xØ 1,5	2xØ 1,5	1,5x2,0	2,5x2,0
68	1850	67	временный водоток	-	-	1,93	2,86	31,2	46,3	760	6,15	4,70	4,00	1,82	2,36	1,82	1,54	0,82	4,70	6,15	2xØ 1,5	2xØ 1,5	2xØ 1,5	1,5x2,0	1,5x2,0
69	1856	87	временный водоток	-	-	4,36	3,82	29,3	45,7	753	12,9	9,85	8,39	3,81	3,58	2,76	2,34	1,24	9,85	12,9	3xØ 1,5	3xØ 1,5	3xØ 1,5	2,0x2,0	4,0x2,5
70	1863	66	временный водоток	-	-	1,64	3,60	40,0	51,7	750	5,75	4,39	3,74	1,70	2,24	1,72	1,46	0,78	4,39	5,75	2xØ 1,5	2xØ 1,5	2xØ 1,5	1,5x2,0	1,5x2,0
71	1868	9	временный водоток	-	-	0,66	2,00	19,5	60,7	760	2,71	2,07	1,76	0,80	1,43	1,10	0,94	0,50	2,07	2,71	Ø 1,5	Ø 1,5	Ø 1,5	1,0x1,5	1,0x1,5
72	1871	65	временный водоток	-	-	3,97	3,69	45,3	90,3	760	20,3	15,5	13,2	5,99	12,4	9,58	8,14	4,31	15,5	20,3	4,0x2,5	4,0x2,5	4,0x2,5	4,0x2,5	4,0x2,5
73	1875	91	временный водоток	-	-	0,32	0,69	20,3	35,2	760	0,87	0,66	0,56	0,26	0,56	0,43	0,36	0,19	0,66	0,87	Ø 1,0	Ø 1,0	Ø 1,0	1,0x1,5	1,0x1,5
74	1882	47	временный водоток	-	-	0,33	1,00	22,0	30,3	757	0,79	0,61	0,52	0,24	0,50	0,39	0,33	0,17	0,61	0,79	Ø 1,0	Ø 1,0	Ø 1,0	1,0x1,5	1,0x1,5
75	1886	0	временный водоток	-	-	0,89	1,48	19,6	48,9	755	3,06	2,34	1,99	0,90	1,57	1,21	1,03	0,54	2,34	3,06	Ø 1,5	Ø 1,5	Ø 1,5	1,0x1,5	1,25x1,5
76	1893	48	временный водоток	-	-	5,47	3,72	33,3	39,9	750	14,2	10,8	9,2	4,19	3,60	2,77	2,36	1,25	10,8	14,2	2,5x2,0	2,5x2,0	2,5x2,0	2,5x2,0	4,0x2,5
77	1897	26	временный водоток	-	-	0,46	1,39	10,1	22,9	747	0,89	0,68	0,58	0,26	0,26	0,20	0,17	0,09	0,68	0,89	Ø 1,0	Ø 1,0	Ø 1,0	1,0x1,5	1,0x1,5
78	1910	97	временный водоток	-	-	2,53	2,56	16,8	72,9	750	11,3	8,66	7,37	3,35	5,13	3,95	3,36	1,78	8,66	11,3	3xØ 1,5	3xØ 1,5	3xØ 1,5	2,0x2,0	2,5x2,0
79	1927	37	временный водоток	-	-	3,84	3,72	36,8	60,7	750	14,4	11,0	9,35	4,25	5,66	4,36	3,71	1,96	11,0	14,4	2,5x2,0	2,5x2,0	2,5x2,0	2,5x2,0	4,0x2,5

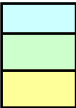
80	1939	9	временный водоток	-	-	2,97	3,76	38,3	56,0	760	10,7	8,16	6,94	3,16	4,16	3,21	2,72	1,44	8,16	10,7	3xØ 1,5	3xØ 1,5	3xØ 1,5	2,0x2,0	2,5x2,0
81	1947	47	временный водоток	-	-	0,63	1,37	20,4	35,6	757	1,70	1,30	1,11	0,50	0,82	0,63	0,54	0,29	1,30	1,70	Ø 1,0	Ø 1,0	Ø 1,0	1,0x1,5	1,0x1,5
82	1953	83	временный водоток	-	-	2,58	3,99	24,4	25,5	751	5,08	3,88	3,50	1,50	1,15	0,88	0,75	0,40	3,88	5,08	Ø 1,5	Ø 1,5	Ø 1,5	1,25x1,5	1,5x2,0
83	1963	30	временный водоток	-	-	6,69	6,14	21,7	22,2	750	10,7	8,20	6,98	3,17	1,58	1,22	1,04	0,55	8,20	10,7	3xØ 1,5	3xØ 1,5	3xØ 1,5	2,0x2,0	2,5x2,0
84	1983	27	руч.Абылкайыр	-	-	6,58	4,48	13,6	33,1	740	14,4	11,0	9,36	4,26	2,92	2,25	1,91	1,01	11,0	14,4	2,5x2,0	2,5x2,0	2,5x2,0	2,5x2,0	4,0x2,5
85	1995	69	руч.Абылкайыр	-	-	28,2	5,00	12,0	36,7	740	49,9	38,1	32,4	14,8	9,46	7,29	6,20	3,28	26,7	37,4	4,0x2,5	4,0x2,5	4,0x2,5	2x(4,0x2,5)	мост
86	2002	88	руч.Абылкайыр	-	-		7,23	11,6											26,7	37,4	4,0x2,5	4,0x2,5	4,0x2,5	2x(4,0x2,5)	мост
87	2013	87	ручей без названия	-	-	5,50	3,29	14,0	33,2	745	12,3	9,43	8,03	3,65	2,65	2,04	1,74	0,92	9,43	12,3	3xØ 1,5	3xØ 1,5	3xØ 1,5	4,0x2,5	4,0x2,5
88	2093	15	приток р. Шажагай	-	-	9,97	7,69	17,4	31,1	770	19,5	14,9	12,7	5,76	2,68	2,06	1,76	0,93	14,9	19,5	4,0x2,5	4,0x2,5	4,0x2,5	4,0x2,5	4,0x2,5
89	2101	48	р.Шажагай	-	-	456	45,9	6,64	52,8	833	105	80,5	68,5	31,2	35,5	28,4	23,3	8,26	80,5	105	мост	мост	мост	мост	мост
90	2110	56	временный водоток	-	-	0,33	0,66	8,69	20,0	713	0,58	0,44	0,38	0,17	0,17	0,13	0,11	0,06	0,44	0,58	Ø 1,0	Ø 1,0	Ø 1,0	1,0x1,5	1,0x1,5
91	2119	0	приток р. Шажагай	-	-	49,2	12,9	17,4	45,1	805	87,7	67,0	57,0	25,9	14,8	11,4	9,71	5,14	38,1	47,8	мост	мост	мост	мост	мост
92	2124	77		-	-														29,6	40,8	мост	мост	мост	мост	мост

93	2159	86	временный водоток	-	-	1,75	1,46	21,5	31,5	800	4,15	3,17	2,70	1,23	1,44	1,11	0,94	0,50	3,17	4,15	Ø 1,5	Ø 1,5	Ø 1,5	1,25x1,5	1,5x2,0
94	2186	0	временный водоток	-	-	1,00	1,39	33,1	53,1	790	3,65	2,79	2,38	1,08	2,36	1,82	1,54	0,82	2,79	3,65	Ø 1,5	Ø 1,5	Ø 1,5	1,0x1,5	1,25x1,5
95	2191	84	временный водоток	-	-	3,55	1,31	33,6	50,6	800	11,6	8,87	7,55	3,43	4,47	3,45	2,93	1,55	8,87	11,6	3xØ 1,5	3xØ 1,5	3xØ 1,5	2,0x2,0	2,5x2,0
96	2217	26	временный водоток	-	-	1,62	2,15	49,8	67,8	790	7,03	5,38	4,57	2,08	4,62	3,56	3,02	1,60	5,38	7,03	2xØ 1,5	2xØ 1,5	2xØ 1,5	1,5x2,0	2,0x2,0
97	2220	76	временный водоток	-	-	0,62	1,35	15,6	39,7	780	1,82	1,40	1,19	0,54	0,86	0,66	0,56	0,30	1,40	1,82	Ø 1,0	Ø 1,0	Ø 1,0	1,0x1,5	1,0x1,5
98	2237	16	временный водоток	-	-	2,10	2,43	30,9	44,4	777	6,44	4,93	4,19	1,91	2,68	2,06	1,75	0,93	4,93	6,44	2xØ 1,5	2xØ 1,5	2xØ 1,5	1,5x2,0	1,5x2,0
99	2259	90	временный водоток	-	-	0,70	0,59	18,6	37,5	775	1,97	1,50	1,28	0,58	0,89	0,68	0,58	0,31	1,50	1,97	Ø 1,5	Ø 1,5	Ø 1,5	1,0x1,5	1,0x1,5
100	2268	95	ручей без названия	-	-	6,25	4,10	14,4	38,0	779	15,3	11,7	9,97	4,53	3,15	2,43	2,06	1,09	11,7	15,3	2,5x2,0	2,5x2,0	2,5x2,0	2,5x2,0	4,0x2,5
101	2278	31	ручей без названия	-	-	2,29	2,20	26,8	43,9	770	6,93	5,30	4,51	2,05	2,63	2,03	1,72	0,91	5,30	6,93	2xØ 1,5	2xØ 1,5	2xØ 1,5	1,5x2,0	2,0x2,0
102	2285	11	временный водоток	-	-	1,44	2,04	50,5	60,5	765	5,74	4,39	3,74	1,70	3,73	2,88	2,45	1,29	4,39	5,74	2xØ 1,5	2xØ 1,5	2xØ 1,5	1,5x2,0	1,5x2,0
103	2290	42	временный водоток	-	-	1,39	2,04	51,0	60,0	760	5,52	4,22	3,59	1,63	3,59	2,76	2,35	1,24	4,22	5,52	2xØ 1,5	2xØ 1,5	2xØ 1,5	1,5x2,0	1,5x2,0
104	2300	11	временный водоток	-	-	1,50	2,12	58,1	60,6	750	5,98	4,57	3,89	1,77	3,76	2,89	2,46	1,30	4,57	5,98	2xØ 1,5	2xØ 1,5	2xØ 1,5	1,5x2,0	1,5x2,0
105	2309	30	временный водоток	-	-	1,34	2,48	40,3	52,7	747	4,81	3,68	3,13	1,42	2,47	1,90	1,62	0,86	3,68	4,81	Ø 1,5	Ø 1,5	Ø 1,5	1,25x1,5	1,5x2,0
106	2314	98	ручей без названия	-	-	2,82	2,91	42,9	53,8	740	9,86	7,54	6,41	2,92	4,38	3,38	2,87	1,52	7,54	9,86	2xØ 1,5	2xØ 1,5	2xØ 1,5	2,0x2,0	2,5x2,0
107	2342	51	ручей без названия	-	-	7,50	3,76	22,3	39,6	735	18,5	14,1	12,0	5,47	4,50	3,47	2,95	1,59	14,1	18,5	4,0x2,5	4,0x2,5	4,0x2,5	4,0x2,5	4,0x2,5
108	2376	75	временный водоток	-	-	16,8	2,63	9,13	26,7	730	26,3	20,1	17,1	7,78	7,45	5,74	4,88	2,58	20,1	26,3	4,0x2,5	4,0x2,5	4,0x2,5	4,0x2,5	2x(4,0x2,5)
109	2392	16	временный водоток	-	-	1,41	2,20	10,9	30,2	694	3,31	2,52	2,17	0,98	0,82	0,63	0,54	0,28	2,52	3,31	Ø 1,5	Ø 1,5	Ø 1,5	1,0x1,5	1,25x1,5
110	2409	20	р. Сарыбулак	-	-	1160	53,2	4,13	49,5	813	160	123	104	47,5	35,5	28,4	23,3	8,26	123	160	мост	мост	мост	мост	мост
111	2460	42	река без названия	-	-	16,2	5,39	13,9	33,3	750	9,00	6,96	5,91	2,69	1,78	1,37	1,17	0,62	6,96	9,00	2,0x2,0	2,0x2,0	2,0x2,0	2,0x2,0	2,0x2,0
112	2461	72		-	-						9,00	6,96	5,91	2,69	1,78	1,37	1,17	0,62	6,96	9,00	2,0x2,0	2,0x2,0	2,0x2,0	2,0x2,0	2,0x2,0
113	2462	85		-	-						30,3	23,2	19,7	8,97	5,94	4,58	3,89	2,06	23,2	30,3	4,0x2,5	4,0x2,5	4,0x2,5	2x(4,0x2,5)	мост
114	2492	62	река без названия	-	-	5,38	3,80	14,0	23,7	750	9,33	7,13	6,07	2,76	1,80	1,39	1,18	0,62	7,13	9,33	2xØ 1,5	2xØ 1,5	2xØ 1,5	2,0x2,0	2,5x2,0
115	2516	86	р. Алтыбай	-	-	170	18,0	4,17	22,3	780	119	90,9	77,4	35,2	24,2	19,4	15,9	5,62	90,9	119	мост	мост	мост	мост	мост
116	2555	21		-	-	78,8	16,7	3,89	17,6	750	58,1	45,1	38,4	17,4	20,7	16,6	13,7	4,84	45,1	58,1	мост	мост	мост	мост	мост
117	2557	59		-	-														22,1	27,6	2x(4,0x2,5)	2x(4,0x2,5)	2x(4,0x2,5)	2x(4,0x2,5)	2x(4,0x2,5)
118	2583	69	ручей Егинжал	-	-	1,44	1,79	14,5	26,0	750	2,97	2,27	1,93	0,88	0,72	0,55	0,47	0,25	2,27	2,97	Ø 1,5	Ø 1,5	Ø 1,5	1,0x1,5	1,0x1,5
119	2590	0	временный водоток	-	-	0,99	1,24	16,9	26,6	750	2,11	1,61	1,37	0,62	0,70	0,54	0,47	0,24	1,61	2,11	Ø 1,5	Ø 1,5	Ø 1,5	1,0x1,5	1,0x1,5
120	2595	0	временный водоток	-	-	7,72	2,43	20,5	29,7	750	15,2	11,6	9,88	4,49	4,80	3,70	3,14	1,66	11,6	15,2	2,5x2,0	2,5x2,0	2,5x2,0	2,5x2,0	4,0x2,5
121	2614	35	временный водоток	-	-	10,7	2,60	27,2	32,6	760	21,4	16,4	13,9	6,33	7,14	5,50	4,67	2,47	16,4	21,4	4,0x2,5	4,0x2,5	4,0x2,5	4,0x2,5	4,0x2,5
122	2653	48	временный водоток	-	-	3,36	2,60	15,9	23,1	850	6,00	4,59	3,90	1,78	1,5	1,18	1,00	0,53	4,59	6,00	2xØ 1,5	2xØ 1,5	2xØ 1,5	1,5x2,0	1,5x2,0
123	2672	22	временный водоток	-	-	3,15	3,13	12,9	18,9	813	4,85	3,71	3,16	1,44	0,90	0,69	0,59	0,31	3,71	4,85	Ø 1,5	Ø 1,5	Ø 1,5	1,25x1,5	1,5x2,0

124	2681	72	временный водоток	-	-	2,99	3,24	10,6	16,4	811	4,15	3,18	2,70	1,23	0,63	0,49	0,41	0,22	3,18	4,15	Ø 1,5	Ø 1,5	Ø 1,5	1,25x1,5	1,5x2,0
125	2694	66	временный водоток	-	-	4,99	3,15	21,9	41,9	807	13,6	10,4	8,83	4,02	3,74	2,88	2,45	1,30	10,4	13,6	3xØ 1,5	3xØ 1,5	3xØ 1,5	2,5x2,0	4,0x2,5
126	2703	59	временный водоток	-	-	2,99	3,79	29,3	47,2	790	9,39	7,18	6,11	2,78	2,94	2,26	1,92	1,02	7,18	9,39	2xØ 1,5	2xØ 1,5	2xØ 1,5	1,5x2,0	2,5x2,0
127	2713	90	временный водоток	-	-	2,53	3,00	30,5	50,0	780	5,24	4,01	3,41	1,55	2,40	1,85	1,57	0,83	4,01	5,24	2xØ 1,5	2xØ 1,5	2xØ 1,5	1,5x2,0	1,5x2,0

128	2718	50	временный водоток	-	-	1,53	1,60	25,1	46,1	775	2,75	2,75	1,60	1,00	2,00	1,50	1,00	0,60	2,75	2,75	Ø 1,5	Ø 1,5	Ø 1,5	1,25x1,5	1,5x2,0
129	2726		р. без названия	-	-	3,85	3,78	30,7	50,8	770	12,5	9,57	8,15	3,70	3,95	3,05	2,59	1,37	9,57	12,5	3xØ 1,5	3xØ 1,5	3xØ 1,5	2,0x2,0	4,0x2,5
130	2757	79	временный водоток	-	-	15,1	4,54	10,2	13,4	750	14,3	11,0	9,32	4,24	2,28	1,75	1,49	0,79	11,0	14,3	2,5x2,0	2,5x2,0	2,5x2,0	2,5x2,0	4,0x2,5
131	2764	48	временный водоток	-	-	2,17	2,47	22,5	37,1	740	5,77	4,42	3,76	1,71	1,68	1,30	1,10	0,58	4,42	5,77	2xØ 1,5	2xØ 1,5	2xØ 1,5	1,5x2,0	1,5x2,0
132	2782	83	временный водоток	-	-	2,34	3,55	23,1	43,1	725	6,97	5,33	4,53	2,06	2,16	1,66	1,41	0,75	5,33	6,97	2xØ 1,5	2xØ 1,5	2xØ 1,5	1,5x2,0	1,5x2,0
133	2789	14	ручей Тасбай	-	-	10,8	4,23	9,80	17,2	700	13,2	10,1	8,59	3,90	2,11	1,62	1,38	0,73	10,1	13,2	3xØ 1,5	3xØ 1,5	3xØ 1,5	2,5x2,0	4,0x2,5
134	2810	93	ручей Тасты	-	-	139	26,0	5,81	10,6	660	59,4	45,5	38,7	17,6	23,2	18,6	15,3	5,40	45,5	59,4	мост	мост	мост	мост	мост
135	2974	0	лог Каракога	-	-	263	32,4	5,46	20,7	720	87,8	67,2	57,1	26,0	26,4	21,1	17,3	6,14	67,2	87,8	мост	мост	мост	мост	мост
136	2994	25	руч. Мешит	-	-	22,3	8,63	23,2	40,5	700	45,2	34,5	29,4	13,4	8,73	6,73	5,72	3,03	34,5	45,2	мост	мост	мост	мост	мост
137	3034	53	временный водоток	-	-	2,32	2,70	22,2	30,1	650	5,23	4,00	3,40	1,55	1,21	0,93	0,79	0,42	4,00	5,23	2xØ 1,5	2xØ 1,5	2xØ 1,5	1,25x1,5	1,5x2,0
138	3052	14	временный водоток	-	-	6,47	4,93	21,2	33,3	640	14,2	10,9	9,27	4,21	2,89	2,23	1,89	1,00	10,9	14,2	2,5x2,0	2,5x2,0	2,5x2,0	2,5x2,0	4,0x2,5
139	3070	81	временный водоток	-	-	3,86	4,86	24,2	35,1	610	9,47	7,24	6,16	2,80	1,91	1,47	1,25	0,66	7,24	9,47	2xØ 1,5	2xØ 1,5	2xØ 1,5	2,0x2,0	2,5x2,0
140	3120	0	временный водоток	-	-	5,89	3,25	18,8	27,8	613	11,4	8,73	7,43	3,38	2,63	2,03	1,72	0,91	8,73	11,4	3xØ 1,5	3xØ 1,5	3xØ 1,5	2,0x2,0	2,5x2,0
141	3126	85	временный водоток	-	-	0,42	0,77	10,9	17,2	610	0,65	0,50	0,43	0,19	0,29	0,22	0,19	0,10	0,50	0,65	Ø 1,0	Ø 1,0	Ø 1,0	1,0x1,5	1,0x1,5
142	3132	44	временный водоток	-	-	0,14	0,27	11,1	17,0	610	0,52	0,40	0,34	0,15	0,11	0,08	0,07	0,03	0,40	0,52	Ø 1,0	Ø 1,0	Ø 1,0	1,0x1,5	1,0x1,5
143	3160		лог Малый Аркарлы	-	-	27,9	12,2	9,50	15,7	580	25,8	19,7	16,8	7,63	2,73	2,10	1,79	0,95	19,7	25,8	4,0x2,5	4,0x2,5	4,0x2,5	4,0x2,5	2x(4,0x2,5)
144	3174	8	р. Моинты	-	-	1900	96,4	3,10	46,0	840	202	155	132	59,8	39,2	31,4	25,8	9,11	155	202	мост	мост	мост	мост	мост
145	3194	45	временный водоток	-	-	1,24	1,26	11,1	24,8	590	2,48	1,90	1,62	0,73	0,84	0,65	0,55	0,29	1,90	2,48	Ø 1,5	Ø 1,5	Ø 1,5	1,0x1,5	1,0x1,5
146	3206	48	временный водоток	-	-	7,32	4,37	9,61	17,8	590	9,78	7,48	6,37	2,90	1,53	1,18	1,00	0,53	7,48	9,78	2xØ 1,5	2xØ 1,5	2xØ 1,5	2,0x2,0	2,5x2,0
147	3275		лог Караулкоы	-	-	15,1	6,37	5,00	20,0	590	19,4	14,8	12,6	5,73	2,09	1,61	1,37	0,72	14,8	19,4	4,0x2,5	4,0x2,5	4,0x2,5	4,0x2,5	4,0x2,5

4,83 - принятые расчетные расходы 1 % вероятности. 2,48- принятые расчетные расходы 0,33



мосты

многоочковые круглые трубы

прямоугольные трубы

установку ИССО определять согласно профиля, ПК труб не является окончательным и может смешаться с установкой в наиболее низких местах у дороги на данном водосборе

3.8. Сейсмичность

В соответствии с приложением Б СП РК 2.03-30-2017* «Строительство в сейсмических зонах» по картам сейсмического зонирования ОСЗ-2475 и ОСЗ-22475 сейсмичность участка строительства **ст. Мойынты** составляет 5 (пять) и 6 (шесть) баллов.

В соответствии с приложением Б СП РК 2.03-30-2017* «Строительство в сейсмических зонах» по картам сейсмического зонирования ОСЗ-2475 и ОСЗ-22475 сейсмичность участка строительства **ст. Кызылжар** составляет 5 (пять) и 6 (шесть) баллов.

Тип грунтовых условий по сейсмическим свойствам на участках строительства согласно таблице 6.1 СП РК 2.03-30-2017* «Строительство в сейсмических зонах» - II (второй) для глинистых грунтов с показателем текучести <0 и IB (первый) для скальных грунтов.

Средние значения скорости распространения поперечных сейсмических волн согласно таблице 6.1 СП РК 2.03-30-2017* «Строительство в сейсмических зонах» в поверхностных десятиметровых ($V_{s,10}$) и тридцатиметровых ($V_{s,30}$) толщах составляют соответственно:

- $230 \leq v_{s,10} < 350$ м/с и $270 \leq v_{s,30} < 550$ м/с (для глинистых грунтов II типа грунтовых условий по сейсмическим свойствам);
- $v_{s,10} \geq 350$ м/с и $550 \leq v_{s,30} < 800$ м/с (для скальных грунтов IB типа грунтовых условий по сейсмическим свойствам).

ст. Мойынты. Значение расчетного горизонтального ускорения сейсмических волн a_g согласно СП РК 2.03-30-2017* (приложение Е):

- $0,079$ g, а значение расчетного вертикального ускорения a_{gv} согласно таблице 7.7 СП РК 2.03-30-2017* равно $0,055$ g (для глинистых грунтов II типа

грунтовых условий по сейсмическим свойствам);

- 0,059 g, а значение расчетного вертикального ускорения a_{gv} согласно таблице 7.7 СП РК 2.03-30-2017* равно 0,041 g (для скальных грунтов IБ типа грунтовых условий по сейсмическим свойствам).

ст.Кызылжар. Значение расчетного горизонтального ускорения сейсмических волн a_g согласно СП РК 2.03-30-2017* (приложение Е):

- 0,186 g, а значение расчетного вертикального ускорения a_{gv} согласно таблице 7.7 СП РК 2.03-30-2017* равно 0,148 g (для глинистых грунтов II типа грунтовых условий по сейсмическим свойствам);

- 0,144 g, а значение расчетного вертикального ускорения a_{gv} согласно таблице 7.7 СП РК 2.03-30-2017* равно 0,115 g (для скальных грунтов IБ типа грунтовых условий по сейсмическим свойствам).

ст.Мойынты. Согласно приложению Б СП РК 2.03-30-2017* «Строительство в сейсмических зонах» пиковые ускорения грунта (в долях g) для скальных грунтов по картам сейсмического зонирования ОС3-1475 $a_{gR}(475) = 0,038$ и ОС3-12475 $a_{gR}(2475) = 0,074$.

ст.Кызылжар. Согласно приложению Б СП РК 2.03-30-2017* «Строительство в сейсмических зонах» пиковые ускорения грунта (в долях g) для скальных грунтов по картам сейсмического зонирования ОС3-1475 $a_{gR}(475) = 0,095$ и ОС3-12475 $a_{gR}(2475) = 0,18$.

- 0,186 g, а значение расчетного вертикального ускорения a_{gv} согласно таблице 7.7 СП РК 2.03-30-2017* равно 0,148 g (для глинистых грунтов II типа грунтовых условий по сейсмическим свойствам);

- 0,144 g, а значение расчетного вертикального ускорения a_{gv} согласно таблице 7.7 СП РК 2.03-30-2017* равно 0,115 g (для скальных грунтов IБ типа грунтовых условий по сейсмическим свойствам).

ст.Мойынты. Согласно приложению Б СП РК 2.03-30-2017* «Строительство в сейсмических зонах» пиковые ускорения грунта (в долях g) для скальных грунтов по картам сейсмического зонирования ОСЗ-1475 $agR(475) = 0,038$ и ОСЗ- 12475 $agR(2475) = 0,074$.

ст.Кызылжар. Согласно приложению Б СП РК 2.03-30-2017* «Строительство в сейсмических зонах» пиковые ускорения грунта (в долях g) для скальных грунтов по картам сейсмического зонирования ОСЗ-1475 $agR(475) = 0,095$ и ОСЗ-12475 $agR(2475) = 0,18$.

3.9. Полезные ископаемые, тяготеющие к Железнодорожному коридору

В карагандинской области разведаны и эксплуатируются месторождения каменного угля. Карагандинский угольный бассейн имеет свыше восьмидесяти угольных пластов, в том числе около пятидесяти пластов рабочей мощности. Помимо каменного угля, в районе имеется месторождение бурых железняков, известняков, гипса, мергеля, сланцев, строительного камня, песчаника, мрамора. Месторождения полезных ископаемых, особенно каменного угля, ставят Карагандинский район в ряд наиболее богатых и развитых в промышленном отношении горнорудных регионов. Таким образом, освоение месторождений полезных ископаемых определило формирование своеобразного рельефа. Отметим также, что разработка месторождений полезных ископаемых способствовало образованию определённых рельефообразующих процессов в районе исследования.

4. Варианты прохождения трасс ТЭО «Строительство железнодорожной линии Мойынты - Кызылжар».

Для увязки проектных решений рассмотрены различные варианты прохождения трассы железнодорожного пути с учетом требований нормативов РК. Прокладка вариантов трасс выполнена на топографической карте М 1: 100 000 с

нанесением на карту проектируемых отдельных пунктов, путепроводов, ж/д переездов и скотопрогонов.

В административном отношении варианты трасс расположены в Карагандинской и Улытауской области.

Рассмотрены четыре варианта трассы

Вариант трассы №1:

Строительная длина – 357,2 км

Количество отдельных пунктов – 11 шт.

Ж/д путепроводов – 8 шт.

Мосты – 31 шт.

Скотопрогоны – 3 шт.

Водопускные трубы – 134 шт.

Ж/д переездов – 7 шт.

Ориентировочная стоимость – 631,247 млрд. тг

Трасса примыкает к четной горловине ст. Мойынты, в частности вдоль существующей линии с открытием предузловой ст. Мойынты-2. Далее трасса проходит вблизи ст. Актай ПК2384 с примыканием через Блок пост. Завершение трассы предлагается примыканию к ст. Женис со строительством второго пути до ст. Кызылжар.

Трасса проходит через реки, водотоки и горную местность в районе станции Мойынты. Вдоль трассы наблюдаются частые выходы скальных пород на дневную поверхность, что обуславливает наличие большого количества кривых участков, при этом меньший объем буровзрывных работ.

Вариант трассы №2:

Строительная длина – 366,02 км

Количество отдельных пунктов – 11 шт.

Ж.д. путепроводов – 7 шт.

Мосты – 33 шт

Скотопрогоны – 3 шт.

Ж.д. переездов – 8 шт

Водопропускные трубы – 139 шт.

Ориентировочная стоимость – 647,149 млрд. тг

Трасса так же примыкает к четной горловине ст. Мойынты с последующим открытием предузловой ст. Мойынты-2. Далее она проходит через станцию Актай и предусматривает примыкание к станции Кызылжар.

Основными недостатками второго варианта трассы являются ее большая протяженность, наличие множества кривых участков пути и необходимость реконструкции станции Актай, что существенно увеличивает общую стоимость проекта.

Вариант трассы №3:

Строительная длина – 360,66 км

Количество отдельных пунктов – 10 шт.

Ж.д. путепроводов – 10 шт.

Мосты – 28 шт

Скотопрогоны – 4 шт.

Ж.д. переездов – 6 шт

Водопропускные трубы– 130 шт.

Ориентировочная стоимость – 650,1 млрд. тг

В данном случае трасса примыкает к нечетной горловине станции Мойынты с открытием предузловой станции. Она проходит через станцию Каражал и требует значительных вложений для реконструкции. Трасса пролегает через реки, водотоки и горную местность, однако преимущественно по низинам.

Основными недостатками данного варианта являются прохождение по пониженным

участкам со слабым грунтовым основанием, что требует дополнительных мер по усилению основания. Наличие большого количества кривых усложняет эксплуатацию и обслуживание железнодорожной линии. Значительная протяженность трассы, а также сложные и стесненные условия для реконструкции станции Каражал существенно увеличивают стоимость реализации проекта.

Вариант трассы №4:

Строительная длина – 322,3 км

Количество отдельных пунктов – 11 шт.

Ж/д путепроводов – 8 шт.

Мосты – 42 шт.

Скотопрогоны – 10 шт.

Водопускные трубы – 113 шт.

Ж/д переездов – 8 шт.

Ориентировочная стоимость – 724 млрд. тг

К предлагаемому первому варианту трассы рассмотрен 4 вариант со спрямлением кривых участков, что увеличивает объем буровзрывных работ. Одним из преимуществ данного варианта является его меньшая протяженность и близость к населенным пунктам, что способствует удобству эксплуатации и обслуживания железнодорожным персоналом станций и перегонов участка Мойынты – Кызылжар. Кроме того, трасса спроектирована с учетом обхода участков добычи полезных ископаемых.

Существенным преимуществом первого варианта является возможность организации сквозного пропуска поездов в двух направлениях, что обеспечивает пропуск большей парности поездов по данному участку.

В таблице отражены основные технико-экономические показатели по вариантам трасс.

№	Наименование показателей	Един. изм.	Варианты трассы				Преимущественные варианты
			1 вариант	2 вариант	3 вариант	4 вариант	
1	Строительная длина	км	358,2	366,5	360	322,3	4 вариант
2	Прямой участок ж/д пути	км	293,3	291,9	272,2	257,594	4 вариант
3	Кривой участок ж/д пути	км	64,9	74,6	88,3	65,344	4 вариант
4	Количество открываемых раздельных пунктов	шт	11	11	10	23	1, 4 вариант
4.1.	Максимальная длина перегона	м	34100	36400	35400	14800	4 вариант
4.2.	Минимальная длина перегона	м	23300	23300	24600	7700	1, 4 вариант
5	Пропускная способность	пар.п	44-46	42-44	40-42	44-42	1, 4 вариант
6	Полезная длина приемо-отправочных путей	м	1250	1250	1050	1050	1, 4 вариант
7	Искусственные сооружения, в том числе		176	182	172	172	3,4 вариант
7.1.	путепроводы	шт	8	7	10	2	4 вариант
7.2.	мосты	шт	31	33	28	36	4 вариант
7.3.	скотопрогоны	шт	6	6	4	21	4 вариант
	в том числе мосты и тоннели для прогона скота		1			9	
7.4.	трубы	шт	134	139	130	130	3 вариант
8	переезды	шт	7	8	6	6	3 вариант
9	наличие БВР		++	+	+	+	2,3 вариант
10	дополнительные расходы для реконструкции станции		-	+	+	+	1 вариант
10.1.	стесненные условия для реконструкции станций		-	-	+	+	1, 2 вариант
11	Укрупненные капитальные расходы строительства 2025г.г.	млрд тенге	633,369	647,149	650,1	622,1	4 вариант
12	Относительная разница приведенных затрат при сравнении 3-х вариантов		102%	103%	104%	100%	4 вариант

**Удорожание стоимости строительства железнодорожного пути по II и III вариантам вызвано главным образом в связи со сложностью рельефа, объемом земляных работ и количеством искусственных сооружений.*

Таблица №1

Таблица расчета приведенных капитальных и эксплуатационных затрат
Вариант №1
Линия Мойынты-Кызылжар (358,2) ТОО «Poligram»

№пп	годы	Пробежные расходы, тенге на 10 км	грузооборот млн.км	расходы по пробегу поездов, млн тг	Расходы на 1 км содержание постоянных устройств млн.тг	Расходы на содержание постоянных устройств млн.тг	Всего, расходы млрд. тенге	Капиталь- ные затраты млрд, тг	Всего затраты млрд.тг	коэффициент дисконтирова- ния, $K_d=1/(1+E)^t$	Всего приведенные затраты млрд.тг
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	2025							323.5	323.5	0.926	299.6
2	2026							323.5	323.5	0.85737	277.4
3	2027	20.44	2928	5984.8	15.14	5541.24	11.5		11.5	0.79	9.1
4	2028	21.27	2928	6227.9	19.4	7100.4	13.3		13.3	0.74	9.9
5	2029	22.34	2928	6541.2	20.12	7363.92	13.9		13.9	0.68	9.5
6	2030	23.46	2928	6869.1	20.82	7620.12	14.5		14.5	0.63	9.1
7	2031	24.65	2928	7217.5	21.56	7890.96	15.1		15.1	0.58	8.8
8	2032	25.89	2928	7580.6	22.31	8165.46	15.7		15.7	0.54	8.5
9	2033	25.89	2928	7580.6	22.31	8165.46	15.7		15.7	0.5	7.9
10	2034	25.89	2928	7580.6	22.31	8165.46	15.7		15.7	0.46	7.2
11	2035	25.89	2928	7580.6	22.31	8165.46	15.7		15.7	0.43	6.8
12	2036	25.89	2928	7580.6	22.31	8165.46	15.7		15.7	0.4	6.3
13	2037	25.89	2928	7580.6	22.31	8165.46	15.7		15.7	0.37	5.8
14	2038	25.89	2928	7580.6	22.31	8165.46	15.7		15.7	0.34	5.4
15	2039	25.89	2928	7580.6	22.31	8165.46	15.7		15.7	0.32	5.0
16	2040	25.89	2928	7580.6	22.31	8165.46	15.7		15.7	0.29	4.6
17	2041	25.89	2928	7580.6	22.31	8165.46	15.7		15.7	0.27	4.3
18	2042	25.89	2928	7580.6	22.31	8165.46	15.7		15.7	0.25	3.9
19	2043	25.89	2928	7580.6	22.31	8165.46	15.7		15.7	0.23	3.6
20	2044	25.89	2928	7580.6	22.31	8165.46	15.7		15.7	0.21	3.3
21	2045	25.89	2928	7580.6	22.31	8165.46	15.7		15.7	0.2	3.1
22	2046	25.89	2928	7580.6	22.31	8165.46	15.7		15.7	0.18	2.8
	ИТОГО						304.5	647.0	951.5		701.8

Таблица №2

Таблица расчета приведенных капитальных и эксплуатационных затрат
Вариант №2
Линия Мойынты-Кызылжар (366,5) ТОО «Poligram»

№пп	годы	Пробежные расходы, тенге на 10 км	грузооборот млн.км	расходы по пробегу поездов, млн.тг	Расходы на 1 км содержание постоянных устройств млн.тг	Расходы на содержание постоянных устройств млн.тг	Всего, расходы млрд. тенге	Капитальн ые затраты млрд, тг	Всего затраты млрд.тг	коэффициент дисконтирова ния, $K_d=1/(1+E)^t$	Всего приведенные затраты млрд.тг
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	2025							516	516	0.926	477.8
2	2026	19.44	3024	5878.7	15.14	5722.92	11.6		11.6	0.85737	9.9
3	2027	20.44	3024	6181.1	15.14	5722.92	11.9		11.9	0.79	9.4
4	2028	21.27	3024	6432.0	19.4	7333.2	13.8		13.8	0.74	10.2
5	2029	22.34	3024	6755.6	20.12	7605.36	14.4		14.4	0.68	9.8
6	2030	23.46	3024	7094.3	20.82	7869.96	15.0		15.0	0.63	9.4
7	2031	24.65	3024	7454.2	21.56	8149.68	15.6		15.6	0.58	9.1
8	2032	25.89	3024	7829.1	22.31	8433.18	16.3		16.3	0.54	8.8
9	2033	25.89	3024	7829.1	22.31	8433.18	16.3		16.3	0.5	8.1
10	2034	25.89	3024	7829.1	22.31	8433.18	16.3		16.3	0.46	7.5
11	2035	25.89	3024	7829.1	22.31	8433.18	16.3		16.3	0.43	7.0
12	2036	25.89	3024	7829.1	22.31	8433.18	16.3		16.3	0.4	6.5
13	2037	25.89	3024	7829.1	22.31	8433.18	16.3		16.3	0.37	6.0
14	2038	25.89	3024	7829.1	22.31	8433.18	16.3		16.3	0.34	5.5
15	2039	25.89	3024	7829.1	22.31	8433.18	16.3		16.3	0.32	5.2
16	2040	25.89	3024	7829.1	22.31	8433.18	16.3		16.3	0.29	4.7
17	2041	25.89	3024	7829.1	22.31	8433.18	16.3		16.3	0.27	4.4
18	2042	25.89	3024	7829.1	22.31	8433.18	16.3		16.3	0.25	4.1
19	2043	25.89	3024	7829.1	22.31	8433.18	16.3		16.3	0.23	3.7
20	2044	25.89	3024	7829.1	22.31	8433.18	16.3		16.3	0.21	3.4
21	2045	25.89	3024	7829.1	22.31	8433.18	16.3		16.3	0.2	3.3
	ИТОГО						309.9	516.0	825.9		613.8

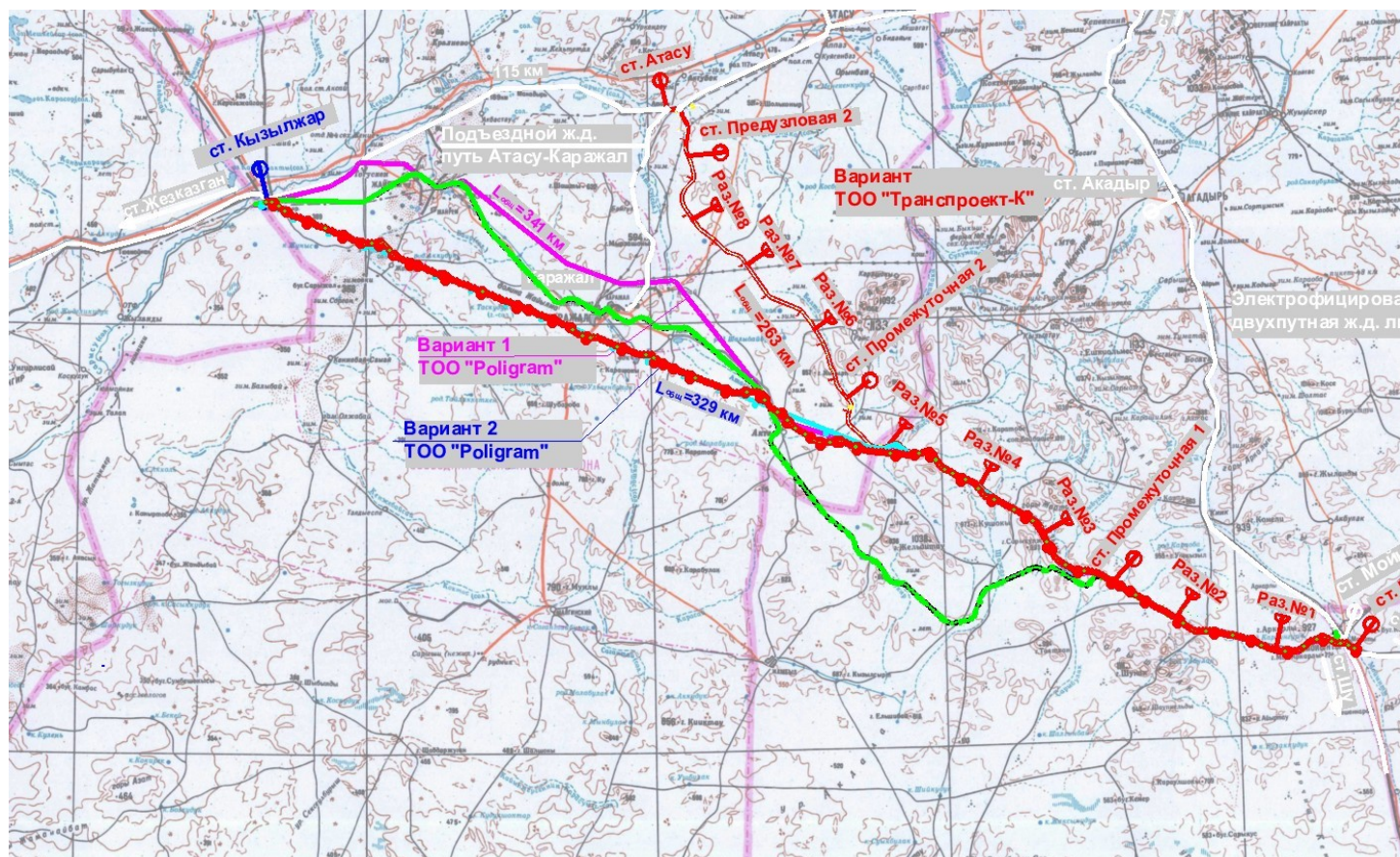
Таблица №2

Таблица расчета приведенных капитальных и эксплуатационных затрат
Вариант №3
Линия Мойынты-Кызылжар (366) ТОО «Poligram»

№пп	годы	Пробежные расходы, тенге на 10 км	грузооборот млн.км	расходы по пробегу поездов, млн.тг	Расходы на 1 км содержание постоянных устройств млн.тг	Расходы на содержание постоянных устройств млн.тг	Всего, расходы млрд. тенге	Капитальн ые затраты млрд, тг	Всего затраты млрд.тг	коэффициент дисконтирова ния, $K_d=1/(1+E)^t$	Всего приведенные затраты млрд.тг
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	2025							283.75	283.75	0.926	262.8
2	2026							283.75	283.75	0.85737	243.3
3	2027	20.44	2728	5576.0	15.14	5162.74	10.7		10.7	0.79	8.5
4	2028	21.27	2728	5802.5	19.4	6615.4	12.4		12.4	0.74	9.2
5	2029	22.34	2728	6094.4	20.12	6860.92	13.0		13.0	0.68	8.8
6	2030	23.46	2728	6399.9	20.82	7099.62	13.5		13.5	0.63	8.5
7	2031	24.65	2728	6724.5	21.56	7351.96	14.1		14.1	0.58	8.2
8	2032	25.89	2728	7062.8	22.31	7607.71	14.7		14.7	0.54	7.9
9	2033	25.89	2728	7062.8	22.31	7607.71	14.7		14.7	0.5	7.3
10	2034	25.89	2728	7062.8	22.31	7607.71	14.7		14.7	0.46	6.7
11	2035	25.89	2728	7062.8	22.31	7607.71	14.7		14.7	0.43	6.3
12	2036	25.89	2728	7062.8	22.31	7607.71	14.7		14.7	0.4	5.9
13	2037	25.89	2728	7062.8	22.31	7607.71	14.7		14.7	0.37	5.4
14	2038	25.89	2728	7062.8	22.31	7607.71	14.7		14.7	0.34	5.0
15	2039	25.89	2728	7062.8	22.31	7607.71	14.7		14.7	0.32	4.7
16	2040	25.89	2728	7062.8	22.31	7607.71	14.7		14.7	0.29	4.3
17	2041	25.89	2728	7062.8	22.31	7607.71	14.7		14.7	0.27	4.0
18	2042	25.89	2728	7062.8	22.31	7607.71	14.7		14.7	0.25	3.7
19	2043	25.89	2728	7062.8	22.31	7607.71	14.7		14.7	0.23	3.4
20	2044	25.89	2728	7062.8	22.31	7607.71	14.7		14.7	0.21	3.1
21	2045	25.89	2728	7062.8	22.31	7607.71	14.7		14.7	0.2	2.9
22	2046	25.89	2728	7062.8	22.31	7607.71	14.7		14.7	0.18	2.6
	ИТОГО						283.7	567.5	851.2		622.4

Таблица расчета приведенных капитальных и эксплуатационных затрат
Вариант №4
Линия Мойынты-Кызылжар (322,3) ТОО «Poligram»

№пп	годы	Пробежные расходы, тенге на 10 км	грузооборот от млн.км	расходы по пробегу поездов, млн тг	Расходы на 1 км содержание постоянных устройств млн.тг	Расходы на содержание постоянных устройств млн.тг	Всего, расходы млрд. тенге	Капитальн ые затраты млрд, тг	Всего затраты млрд.тг	коэффициент дисконтирова ния, $K_d=1/(1+E)^t$	Всего приведенные затраты млрд.тг
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	2025							283.10832	283.10832	0.926	262.2
2	2026							283.10832	283.10832	0.85737	242.7
3	2027	20.44	2578.4	5270.2	15.14	4879.622	10.1		10.1	0.79	8.0
4	2028	21.27	2578.4	5484.3	19.4	6252.62	11.7		11.7	0.74	8.7
5	2029	22.34	2578.4	5760.1	20.12	6484.676	12.2		12.2	0.68	8.3
6	2030	23.46	2578.4	6048.9	20.82	6710.286	12.8		12.8	0.63	8.0
7	2031	24.65	2578.4	6355.8	21.56	6948.788	13.3		13.3	0.58	7.7
8	2032	25.89	2578.4	6675.5	22.31	7190.513	13.9		13.9	0.54	7.5
9	2033	25.89	2578.4	6675.5	22.31	7190.513	13.9		13.9	0.5	6.9
10	2034	25.89	2578.4	6675.5	22.31	7190.513	13.9		13.9	0.46	6.4
11	2035	25.89	2578.4	6675.5	22.31	7190.513	13.9		13.9	0.43	6.0
12	2036	25.89	2578.4	6675.5	22.31	7190.513	13.9		13.9	0.4	5.5
13	2037	25.89	2578.4	6675.5	22.31	7190.513	13.9		13.9	0.37	5.1
14	2038	25.89	2578.4	6675.5	22.31	7190.513	13.9		13.9	0.34	4.7
15	2039	25.89	2578.4	6675.5	22.31	7190.513	13.9		13.9	0.32	4.4
16	2040	25.89	2578.4	6675.5	22.31	7190.513	13.9		13.9	0.29	4.0
17	2041	25.89	2578.4	6675.5	22.31	7190.513	13.9		13.9	0.27	3.7
18	2042	25.89	2578.4	6675.5	22.31	7190.513	13.9		13.9	0.25	3.5
19	2043	25.89	2578.4	6675.5	22.31	7190.513	13.9		13.9	0.23	3.2
20	2044	25.89	2578.4	6675.5	22.31	7190.513	13.9		13.9	0.21	2.9
21	2045	25.89	2578.4	6675.5	22.31	7190.513	13.9		13.9	0.2	2.8
22	2046	25.89	2578.4	6675.5	22.31	7190.513	13.9		13.9	0.18	2.5
	ИТОГО						268.2	566.2	834.4		614.9



№№	Наименование	Ед. изм	Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3	Вариант 4
1	2	3	4	5	6	7
1	Категория линии по СП РК3.03.114-2014	-	II	II	II	II
2	Эксплуатационная длина участка ст.Предузловая 1-Кызылжар в.т.ч	км	366	378	341	322,3
	участок Атасу –Кызылжар без строительства 2 путей	км	-	115	-	-
	участок Женыс-Кызылжар с учетом строительства 2 путей	км	-	-	39	-
3	Протяженность нового строительства	км	366	263	302	322,3
4	Ориентировочная стоимость строительства	км	647	516	567,5	566,2
	В сравнении с вариантом 2 млрд.тг		+131		+51,5	+50,2
5	Расходы на эксплуатацию в течении 20 лет	км	304,5	309,9	283,7	268,2
			-5,4		-26,2	-47,2
6	Всего затраты млрд.тг	км	951,5	825,9	851,2	834,4
	Разница в затратах по отношению ко 2 варианту	Млрд.тг	+125,6		+25,3	+8,5
		%	+15%		+3%	+1%
7	Приведенные затраты млрд. тг	км	701	613,8	637,3	614,9
	Разница в затратах по отношению ко 2 варианту		+87,2		+23,5	+1,1
			14%		4%	0,3%

Прокладка вариантов трасс обводной железнодорожной линии произведена на карте масштаба 1:25 000 с учетом приближённости к существующей автомобильной дороге и крупным населённым пунктам Жанааркинского и Шетского районов по пути следования.

При выборе варианта обводной железнодорожной линии учитывались следующие критерии:

1. Тяготение новой железнодорожной линии к северным, северо-западным и западным регионам Казахстана и России и т.д.
2. С учетом п. 1 указанная железнодорожная линия будет составной частью железнодорожной магистрали, следовательно, параметры плана профиля и оснащение указанной магистрали будут увязаны с существующей магистралью.
3. Расстояния, а также сроки доставки грузов в районы тяготения должны быть уменьшены по сравнению с существующим положением.
4. Строительные затраты и эксплуатационные расходы по выбранному варианту реально должны быть приемлемы и с меньшим количеством сложных сооружений.
5. Техничко-эксплуатационные характеристики станции примыкания;
6. Эксплуатационная длина железнодорожной линии;
7. Строительная длина железнодорожной линии;
8. Наличие неблагоприятных участков;
9. Количество искусственных сооружений (водотоки и путепроводы);
10. Возможность и стоимость отвода земельных участков.
11. Учет фактора максимальной приближённости ж/д линии и отдельных пунктов к существующим населённым пунктам;
12. Учет фактора удобства обслуживания грузовых поездов в местоположении трассы;
13. Рациональный вариант прохождения трассы по рельефу и экономия стоимости

взрывных и земляных работ;

14. Комплексный учет внешних условий подключения к инженерным сетям: электроснабжения, водоснабжения, теплоснабжения;

15. Насколько возможно обход районов неблагоприятных геологических условий строительства в связи со сложным рельефом района прохождения трассы;

16. По возможности минимизация влияние на экологическую среду.

Приложения