

7.1 Физические воздействия

7.1.1 Шум

Общие положения и критерии оценки

Шумовое воздействие при реализации намечаемой деятельности связано с работой строительной техники, автотранспорта, сварочного и энергетического оборудования, компрессоров, насосов, вентиляционных установок, газоперекачивающих агрегатов, газопоршневых электростанций, аппаратов воздушного охлаждения, продувочных и сбросных устройств.

В составе проектируемого объекта предусмотрены линейная часть магистрального газопровода, 6 компрессорных станций: КС «Бейнеу-2», КС «Бозой-2», КС «Арал-2», КС «Коркыт-Ата-2», КС «Караозек-2», КС «Туркестан-2», 3 газоизмерительные станции, 10 узлов очистных устройств, 46 линейных крановых узлов, 14 охранных кранов, 8 крановых узлов на врезках, 8 крановых узлов на перемычках, 4 ремонтно-эксплуатационных участка, 6 вахтовых поселков и 6 АГРС для нужд вахтовых поселков. Мощность компрессоров после актуализации проектных решений составляет 17,5 МВт. Строительство планируется с сентября 2026 г. по август 2029 г., начало эксплуатации — 2030 г.

Оценка шумового воздействия выполнена для трех стадий: строительно-монтажные работы, пусконаладочные работы и эксплуатация. В качестве контрольных критериев для селитебных территорий приняты: эквивалентный уровень звука L_{Aeq} — 55 дБА в дневное время и 45 дБА в ночное время; максимальный уровень звука L_{Amax} — 70 дБА в дневное время и 60 дБА в ночное время. Для рабочих зон применяются требования охраны труда и санитарного нормирования; зоны с уровнем звука или эквивалентным уровнем звука выше 80 дБА подлежат обозначению знаками безопасности, персонал должен обеспечиваться средствами индивидуальной защиты органов слуха.

Фоновые инструментальные измерения шума по трассе и площадкам не проводились, так как все объекты размещаются на удалении от значимых источников шума. Необходимые расчеты выполнены по консервативному подходу с использованием справочных уровней шума для типового строительного, энергетического и технологического оборудования.

Методика предварительного расчета

Суммарный уровень шума от группы одновременно работающих источников определен по формуле энергетического сложения:

$$L_{\Sigma} = 10 \cdot \lg \sum 10^{(0,1 \cdot L_i)},$$

где:

L_{Σ} — суммарный уровень звука, дБА;

L_i — уровень звука i -го источника, дБА.

Снижение уровня звука с расстоянием принято для свободного звукового поля без учета экранов, рельефа, зданий, лесополос, атмосферного поглощения и направленности источника:

$$L_r = L_{10} - 20 \cdot \lg(r / 10),$$

где:

L_r — расчетный уровень звука на расстоянии r , дБА;

L_{10} — уровень звука на расстоянии 10 м от источника или группы источников, дБА;

r — расстояние от источника до расчетной точки, м.

Расчет предназначен для выявления потенциально значимых источников шума.



Beineu-Bozoi-Shymkent 2 Ltd

СТРОИТЕЛЬСТВО ВТОРОЙ
НИТКИ МАГИСТРАЛЬНОГО
ГАЗОПРОВОДА «БЕЙНЕУ-
БОЗОЙ-ШЫМКЕНТ»



ТОО «ИК «КАЗГИПРОНЕФТТРАНС»

Источники шума

Таблица Ошибка! Текст указанного стиля в документе отсутствует..**1 - Основные источники шума по стадиям реализации проекта**

Стадия	Источники шума	Характер воздействия	Потенциальные рецепторы
СМР	Экскаваторы, бульдозеры, трубоукладчики, краны, автосамосвалы, сварочные агрегаты, ДЭС, компрессоры, УШМ, насосы, транспорт	Прямое, локальное, краткосрочное, перемещающееся вдоль трассы и площадок	Персонал, ближайшая жилая застройка, пастбищные территории, животный мир в полосе работ
ПНР	Компрессоры, насосы гидроиспытаний, продувка и осушка трубопроводов, пуск оборудования КС, ГПЭС, ДЭС, технологические продувки и стравливание газа через свечи	Прямое, краткосрочное; для продувок и стравливания — кратковременное максимальное шумовое воздействие	Персонал, ближайшие населенные пункты, животный мир вблизи площадок
Эксплуатация	ГПА, АВО газа, ГПЭС, ДЭС резервного питания, вентиляция, насосы, технологическая арматура, ГИС, АГРС, РЭУ, ВП, крановые узлы	Прямое, локальное, постоянное или периодическое; на линейной части в штатном режиме — минимальное	Персонал, границы СЗЗ/санитарных разрывов, ближайшая жилая застройка
Ремонт и ППР	Передвижная техника, сварочные агрегаты, компрессоры, генераторы, продувка отдельных участков, транспорт	Прямое, локальное, краткосрочное	Персонал, локальные участки трассы, ближайшие рецепторы при работах у населенных пунктов

Расчет максимальных уровней шума

Для предварительного расчета приняты типовые уровни звука на расстоянии 10 м от источника. При отсутствии паспортных данных оборудования значения приняты по консервативному варианту.

Таблица Ошибка! Текст указанного стиля в документе отсутствует..**2 - Принятые расчетные уровни шума источников**

Источник	Принятый уровень звука на 10 м, дБА	Стадия
Экскаватор	85	СМР, ремонт
Бульдозер	87	СМР, ремонт
Трубоукладчик / кран	84	СМР
Автосамосвал / грузовой транспорт	82	СМР, ремонт
Сварочный агрегат	78	СМР, ремонт
Передвижной компрессор	90	СМР, ПНР, ремонт
ДЭС / ДГУ	88	СМР, ПНР
УШМ, резка металла	92	СМР, ремонт
Насос гидроиспытаний	80	ПНР
Пусконаладочный режим оборудования без стравливания	90	ПНР
Технологическое стравливание / продувка через свечу без шумоглушения	120	ПНР, ремонт
Газоперекачивающий агрегат, расчетно без учета проектного шумоглушения	95	Эксплуатация
АВО газа	92	Эксплуатация
ГПЭС	90	Эксплуатация
Вентиляционное оборудование	88	Эксплуатация
Резервная ДЭС	85	Эксплуатация, аварийный/резервный режим



Beineu-Bozoi-Shymkent 2 Ltd

**СТРОИТЕЛЬСТВО ВТОРОЙ
НИТКИ МАГИСТРАЛЬНОГО
ГАЗОПРОВОДА «БЕЙНЕУ-
БОЗОЙ-ШЫМКЕНТ»**



ТОО «ИК «КАЗГИПРОНЕФТТРАНС»

Технологическая арматура, клапаны, редуцирующие устройства	80	Эксплуатация
Электротехническое оборудование, КТП, вспомогательные установки	75	Эксплуатация
Линейный крановый узел в штатном режиме	65–75	Эксплуатация

Таблица Ошибка! Текст указанного стиля в документе отсутствует..3 - Суммарные максимальные уровни шума расчетных сценариев

Расчетный сценарий	Одновременно учитываемые источники	Суммарный уровень L10, дБА
СМР, максимальный локальный фронт работ	Экскаватор, бульдозер, трубоукладчик/кран, компрессор, ДЭС, сварочный агрегат, автотранспорт, УШМ	96,5
ПНР без технологического стравливания	Компрессор, ДЭС, пусконаладочное оборудование, насос, транспорт	93,4
ПНР / продувка / стравливание газа через свечу без шумоглушения	Свеча стравливания, компрессор, ДЭС, вспомогательное оборудование	120,0
Эксплуатация площадки КС без учета проектного шумоглушения	ГПА, АВО газа, ГПЭС, вентиляция, резервная ДЭС, арматура, вспомогательное оборудование	98,3
Эксплуатация линейного кранового узла	Арматура, электроприводы, вентиляция шкафа/блока управления	76,5
Ремонтные работы / ППР	Экскаватор, бульдозер, компрессор, ДЭС, транспорт, сварочный агрегат	94,3

Таблица Ошибка! Текст указанного стиля в документе отсутствует..4 - Расчетное снижение уровня шума с расстоянием

Расчетный сценарий	L10, дБА	300 м	500 м	1000 м	1500 м
СМР, максимальный локальный фронт работ	96,5	67,0	62,6	56,5	53,0
ПНР без технологического стравливания	93,4	63,9	59,5	53,4	49,9
ПНР / продувка / стравливание газа через свечу без шумоглушения	120,0	90,5	86,0	80,0	76,5
Эксплуатация площадки КС без учета проектного шумоглушения	98,3	68,8	64,4	58,3	54,8
Эксплуатация линейного кранового узла	76,5	47,0	42,5	36,5	33,0
Ремонтные работы / ППР	94,3	64,7	60,3	54,3	50,7

По результатам предварительного расчета максимальные уровни шума при СМР, ПНР без стравливания и ремонтных работах снижаются до уровней, сопоставимых с дневным нормативом для селитебных территорий, на расстояниях порядка 0,8–1,2 км от фронта работ. В ночное время такие работы вблизи населенных пунктов должны исключаться либо выполняться только при наличии отдельного акустического обоснования.

Наибольший максимальный уровень шума связан не со штатной эксплуатацией линейной части, а с кратковременными продувками и стравливанием газа через свечи при ПНР, ремонтах и технологических операциях. Расчетный уровень 120 дБА на 10 м принят как консервативный сценарий без шумоглушения. Такой источник не должен оцениваться только как постоянный LAeq, поскольку продолжительность события ограничена, однако по максимальному уровню он является потенциально значимым и требует организационных и технических мер: применение шумоглушителей, ограничение времени работ дневным периодом, предупреждение персонала, исключение присутствия посторонних лиц в опасной зоне, контроль уровней шума на границе санитарного разрыва и у ближайших рецепторов.

Для кратковременных событий эквивалентный уровень за расчетный период определяется с учетом продолжительности события:

$$L_{Aeq,T} = L_p + 10 \cdot \lg(t / T),$$



где:

L_p — уровень шума события в расчетной точке, дБА;

t — продолжительность события, с;

T — расчетный период, с.

Например, при расчетном уровне 76,5 дБА на расстоянии 1500 м от свечи стравливания эквивалентный уровень за дневной период 16 часов составит:

при длительности события 1 минута — 46,7 дБА;

при длительности события 10 минут — 56,7 дБА;

при длительности события 30 минут — 61,5 дБА.

Следовательно, технологические стравливания и продувки должны планироваться преимущественно в дневное время, с минимальной продолжительностью, с применением шумоглушения и с запретом ночного выполнения вблизи селитебных территорий без отдельного расчета.

Оценка воздействия на стадии СМР

В период СМР шумовое воздействие будет формироваться преимущественно строительной техникой, автотранспортом, сварочными агрегатами, компрессорами, ДЭС и механизированным инструментом. Воздействие носит прямой, отрицательный, локальный, краткосрочный и обратимый характер.

Основная зона акустического дискомфорта ограничивается участком выполнения работ и прилегающей территорией. По мере продвижения линейного фронта работ источник воздействия перемещается, поэтому длительное воздействие на один и тот же рецептор маловероятно. На площадочных объектах воздействие более устойчивое во времени, но также ограничено сроком строительства.

Расчетный максимальный уровень при одновременной работе группы строительных машин составляет 96,5 дБА на расстоянии 10 м. На расстоянии 500 м расчетный уровень составляет 62,6 дБА, на расстоянии 1000 м — 56,5 дБА, на расстоянии 1500 м — 53,0 дБА. При удалении жилой застройки на расстояние порядка 1,5 км дневной норматив по эквивалентному уровню в целом может соблюдаться при условии выполнения работ в дневное время и исправного технического состояния оборудования. В ночное время выполнение шумных СМР вблизи населенных пунктов не допускается без отдельного расчета.

Воздействие на животный мир возможно в форме временного вытеснения отдельных особей из полосы работ и прилегающих участков. После завершения работ и рекультивации нарушенных земель акустический фактор прекращается. Воздействие на растительность, почвы, поверхностные и подземные воды через шумовой фактор не прогнозируется.

Оценка воздействия на стадии ПНР

В период ПНР источниками шума являются компрессоры, насосы, энергетическое оборудование, пусковые режимы ГПА, ГПЭС, ДЭС, продувка, осушка, испытания, настройка технологической арматуры, а также кратковременное стравливание газа через свечи.

ПНР без технологического стравливания характеризуется расчетным уровнем 93,4 дБА на расстоянии 10 м. На расстоянии 1000 м расчетный уровень составляет 53,4 дБА, на расстоянии 1500 м — 49,9 дБА. При дневном выполнении таких работ воздействие оценивается как локальное и краткосрочное.

Наиболее значимым акустическим фактором ПНР является продувка и стравливание газа. Без шумоглушения расчетный максимальный уровень принят 120,0 дБА на расстоянии 10 м. Данный режим относится к кратковременным технологическим операциям и должен выполняться по специальному регламенту. Для снижения воздействия необходимо предусмотреть шумоглушители на сбросных устройствах либо иные технические решения, огра-



ничивающие максимальный уровень шума, а также проводить операции преимущественно в дневное время.

ПНР не формируют долгосрочного акустического воздействия. Остаточное воздействие после завершения ПНР отсутствует.

Оценка воздействия на стадии эксплуатации

В период эксплуатации основными постоянными источниками шума являются компрессорные станции, ГПА, АВО газа, ГПЭС, вентиляционное оборудование, насосы, резервные ДЭС, технологическая арматура, ГИС, АГРС и вспомогательные объекты. Линейная часть газопровода в штатном режиме существенного шума не создает; шумовые воздействия на линейных объектах возникают периодически при срабатывании арматуры, продувках, техническом обслуживании и ремонтных работах.

Расчетный максимальный уровень шума для площадки КС без учета проектных шумозащитных решений составляет 98,3 дБА на расстоянии 10 м. На расстоянии 500 м расчетный уровень составляет 64,4 дБА, на расстоянии 1000 м — 58,3 дБА, на расстоянии 1500 м — 54,8 дБА. Данный расчет показывает, что для компрессорных станций обязательным условием допустимости воздействия является применение проектных шумозащитных решений: шумозащитные кожухи ГПА, глушители на воздухозаборах и выхлопных трактах, низкошумные вентиляторы АВО, размещение ГПЭС и ДЭС в шумозащитных контейнерах, виброизоляция оборудования, закрытые машинные залы и рациональная ориентация шумных проемов от жилой застройки.

Для линейных крановых узлов расчетный уровень составляет 76,5 дБА на расстоянии 10 м, 42,5 дБА на расстоянии 500 м и 33,0 дБА на расстоянии 1500 м. При штатной эксплуатации воздействие линейных крановых узлов оценивается как низкое.

Эксплуатационный шум КС является долгосрочным фактором, но при соблюдении санитарно-защитных зон, применении проектных шумозащитных решений и подтверждении расчетом на границе СЗЗ и ближайшей жилой застройки воздействие оценивается как допустимое.

Кумулятивное, трансграничное, прямое и косвенное воздействие

Прямое шумовое воздействие выражается в повышении уровней звука в зоне строительства, ПНР, эксплуатации и ремонта. Основные рецепторы — персонал, ближайшая жилая застройка, объекты временного пребывания людей и животный мир.

Косвенное воздействие возможно в виде временного беспокойства животных и изменения характера их перемещения вблизи фронта работ, площадок КС и участков ПНР. Данное воздействие является локальным и обратимым.

Кумулятивное воздействие возможно при одновременном влиянии проектируемой второй нитки, действующей первой нитки МГ, существующих КС, автомобильных дорог, ВЛ, ремонтных работ и иных промышленных источников в общем коридоре инфраструктуры. Кумулятивная оценка должна выполняться путем энергетического сложения расчетных уровней от проектируемых и существующих источников. Если уровни двух источников в расчетной точке равны, суммарный уровень увеличивается на 3 дБА; если один источник ниже другого более чем на 10 дБА, его вклад в суммарный уровень практически незначим.

Трансграничное шумовое воздействие не прогнозируется. Шум относится к локальным физическим факторам и затухает с расстоянием; при штатных и регламентных режимах воздействие ограничивается площадками, санитарно-защитными зонами, санитарными разрывами и ближайшими локальными рецепторами на территории Республики Казахстан.



Положительное шумовое воздействие отсутствует. Отрицательное воздействие при СМР и ПНР является краткосрочным, при эксплуатации КС — долгосрочным, но управляемым проектными и организационными мерами.

7.1.2 Мероприятия по предотвращению и снижению шумового воздействия

Для снижения шумового воздействия предусматриваются нижеприведенные меры.

Таблица Ошибка! Текст указанного стиля в документе отсутствует..5 – Меры по снижению шумового воздействия

Стадия	Мероприятия
СМР	Использование исправной техники; запрет работы с неисправными глушителями; ограничение холостой работы двигателей; размещение ДЭС и компрессоров на максимальном удалении от жилой застройки; применение временных шумозащитных экранов при работах вблизи населенных пунктов; ограничение ночных работ; регламентация движения автотранспорта
ПНР	Проведение продувок и стравливания преимущественно в дневное время; применение шумоглушителей на свечах и сбросных устройствах; минимизация длительности операций; предварительное уведомление ответственного персонала; ограничение доступа в зону акустического воздействия; инструментальный контроль при наиболее шумных операциях
Эксплуатация КС	Шумозащитные кожухи ГПА; глушители воздухозаборов и выхлопных трактов; низкошумные вентиляторы АВО; шумозащитные контейнеры ГПЭС и ДЭС; виброизоляция оборудования; закрытое исполнение машинных залов; ориентация шумных проемов от жилой застройки; техническое обслуживание оборудования
Эксплуатация линейных объектов	Содержание арматуры и электроприводов в исправном состоянии; применение регламентов продувки; исключение необоснованных стравливания; контроль при ремонтных работах
Охрана труда	Обозначение зон с уровнем шума выше 80 дБА; обеспечение персонала СИЗ органов слуха; ограничение времени пребывания в шумных зонах; проведение инструктажей и производственного контроля

Мониторинг шума

Производственный экологический контроль и производственный контроль условий труда должны включать контроль шумового воздействия в периоды, указанные в таблице ниже.

Таблица Ошибка! Текст указанного стиля в документе отсутствует..6 – Периоды контроля шумового воздействия

Период	Контрольные точки	Показатели	Периодичность
До начала СМР на участках вблизи населенных пунктов	Ближайшая жилая застройка, граница зоны работ	LAeq, LAmax, дневное/ночное время	Однократно до начала работ при наличии рецепторов в зоне влияния
СМР	Ближайшие рецепторы при работах на расстоянии до 1000 м; граница стройплощадки	LAeq, LAmax	При выполнении наиболее шумных работ, а также при жалобах
ПНР	Граница площадки, граница СЗЗ/санитарного разрыва, ближайший рецептор	LAeq, LAmax	При продувках, стравливаниях, первом пуске ГПА/ГПЭС
Эксплуатация	Граница СЗЗ КС, ближайшая жилая застройка, рабочие зоны	LAeq, LAmax, при необходимости октавные уровни	После ввода в эксплуатацию, далее по программе производственного контроля
Ремонтные работы	Граница участка ремонта, ближайший рецептор	LAeq, LAmax	При работах вблизи населенных пунктов и при жалобах

Вывод

Шумовое воздействие при СМР и ремонтах оценивается как прямое, отрицательное, локальное, краткосрочное и обратимое. При выполнении работ в дневное время, использовании исправной техники и соблюдении санитарных разрывов воздействие не относится к существенным.

ПНР характеризуются кратковременным повышением уровней шума, особенно при продувках и стравливании газа через свечи. Данный фактор является потенциально значимым по максимальному уровню звука и требует обязательного применения шумоглушения, дневного режима выполнения операций и инструментального контроля.

В период эксплуатации основными долгосрочными источниками шума являются компрессорные станции, ГПА, АВО газа, ГПЭС, вентиляционное и вспомогательное оборудование. Без учета шумозащитных решений расчетный уровень шума КС может быть значимым, особенно для ночного периода. При применении проектных шумозащитных решений, соблюдении СЗЗ, санитарных разрывов и подтверждении расчетом на ближайших рецепторах остаточное воздействие оценивается как допустимое и локальное.

Кумулятивное воздействие возможно в пределах коридора существующей и проектируемой газотранспортной инфраструктуры. Трансграничное шумовое воздействие не прогнозируется.

7.1.3 Вибрация

Общие положения

Вибрационное воздействие при реализации намечаемой деятельности связано с работой строительной техники, автотранспорта, уплотнительной техники, передвижного энергетического оборудования, насосов, компрессоров, газоперекачивающих агрегатов, газопоршневых электростанций, аппаратов воздушного охлаждения, вентиляционного оборудования и технологической арматуры.

В составе объекта предусмотрены линейная часть газопровода, компрессорные станции, газоизмерительные станции, крановые узлы, узлы запуска и приема очистных устройств, вахтовые поселки, ремонтно-эксплуатационные участки, АГРС и вспомогательные площадочные объекты. В исходных материалах по объекту указаны КС «Бейнеу», КС «Бозой-2», КС «Арал-2», КС «Жоркыт-Ата-2», КС «Караозек-2», КС «Туркестан-2», ГИС «Бейнеу-2», ГИС «Бозой-2», ГИС «Акбулак-2», КУ, КУВ, КУП, ОК, УЗОУ, УЗПОУ, УПОУ, ВП, РЭУ, АГРС и ГПЭС. Сокращения КС, ГИС, КУ, КУВ, КУП, ОК, ВП, РЭУ, ДЭС, УЗОУ, УЗПОУ и УПОУ приняты в соответствии с перечнем сокращений проекта.

Оценка вибрации выполнена для стадий СМР, ПНР и эксплуатации. В имеющихся исходных данных отсутствуют паспортные вибрационные характеристики конкретных марок строительной техники, ГПА, ГПЭС, ДЭС, насосов, компрессоров, АВО, а также отсутствуют результаты фоновых инструментальных измерений вибрации. Поэтому расчет выполнен предварительно, по консервативному экспертному подходу с использованием справочных уровней вибрации для типовой строительной техники и расчетных допущений для технологического оборудования.

Методика расчета

Для оценки использованы два показателя:

- **PPV** — пиковая скорость колебаний грунта, мм/с;
- **L_v** — уровень виброскорости, VdB, относительно 1 микродюйм/с.

Для строительной техники использованы справочные уровни вибрации FTA на расстоянии 25 ft: виброкаток — 0,210 in/s и 94 VdB; крупный бульдозер — 0,089 in/s и 87 VdB;



груженые грузовые автомобили — 0,076 in/s и 86 VdB; отбойный молоток — 0,035 in/s и 79 VdB. В указанном источнике отмечено, что фактические уровни вибрации строительной техники могут заметно изменяться в зависимости от грунтовых условий и режима работ; приведенные значения применимы как расчетная оценка для широкого диапазона условий.

Пересчет уровня вибрации с расстояния 25 ft на иное расстояние выполнен по зависимости:

$$PPV_r = PPV_{25} \cdot (25 / r)^{1,5},$$

где:

PPV_r — пиковая скорость колебаний на расчетном расстоянии, in/s;

PPV_{25} — справочная пиковая скорость колебаний на расстоянии 25 ft, in/s;

r — расстояние до расчетной точки, ft.

Для уровня виброскорости:

$$L_{v_r} = L_{v_{25}} - 30 \cdot \lg(r / 25),$$

где:

L_{v_r} — уровень виброскорости на расчетном расстоянии, VdB;

$L_{v_{25}}$ — справочный уровень виброскорости на расстоянии 25 ft, VdB.

Данная зависимость применяется для оценки строительной вибрации от точечных источников с учетом поправки на расстояние от оборудования до рецептора.

Суммарный уровень вибрации от группы одновременно работающих источников определен энергетическим сложением:

$$L_{\Sigma} = 10 \cdot \lg \Sigma 10^{(0,1 \cdot L_i)},$$

где:

L_{Σ} — суммарный уровень виброскорости, VdB;

L_i — уровень виброскорости i -го источника, VdB.

Перевод из дюймовой системы в метрическую выполнен по соотношению:

$$1 \text{ in/s} = 25,4 \text{ мм/с.}$$

Источники вибрации

Таблица Ошибка! Текст указанного стиля в документе отсутствует..7 - Основные источники вибрации по стадиям реализации проекта

Стадия	Источники вибрации	Характер воздействия
СМР	Виброкатки, грунтовые катки, трамбовки, бульдозеры, экскаваторы, трубоукладчики, автотранспорт, гидромолоты, отбойные молотки, буровое оборудование, ДЭС, компрессоры, насосы	Прямое, локальное, краткосрочное, перемещающееся вдоль трассы и площадок
ПНР	Насосы гидроиспытаний, компрессоры, ДЭС, ГПЭС, пусковые режимы ГПА, технологические трубопроводы, запорная и регулирующая арматура	Прямое, локальное, краткосрочное
Эксплуатация	ГПА, ГПЭС, ДЭС резервного питания, АВО газа, насосы, вентиляция, технологическая арматура, оборудование ГИС, АГРС, РЭУ, ВП	Прямое, локальное, постоянное или периодическое
Ремонтные работы	Передвижная техника, сварочное и энергетическое оборудование, компрессоры, насосы, техника для вскрытия и обратной засыпки траншей, автотранспорт	Прямое, локальное, краткосрочное

Вибрационное воздействие на атмосферный воздух, поверхностные и подземные воды не является определяющим фактором. Потенциальными рецепторами являются персонал, здания и сооружения вблизи источников, грунтовое основание, фундаменты оборудования, а также животный мир на участках выполнения работ.



Beineu-Bozoi-Shymkent 2 Ltd

СТРОИТЕЛЬСТВО ВТОРОЙ
НИТКИ МАГИСТРАЛЬНОГО
ГАЗОПРОВОДА «БЕЙНЕУ-
БОЗОЙ-ШЫМКЕНТ»



ТОО «ИК «КАЗГИПРОНЕФТТРАНС»

Расчет исходных уровней вибрации строительной техники

Таблица Ошибка! Текст указанного стиля в документе отсутствует..8 - **Принятые расчетные уровни вибрации строительной техники**

Источник	PPV на 25 ft, in/s	Lv на 25 ft, VdB	Расчетный PPV на 10 м, мм/с	Расчетный Lv на 10 м, VdB
Виброкоток / виброуплотнение грунта	0,210	94	3,55	90,5
Гидромолот / ударное рыхление	0,089	87	1,50	83,5
Крупный бульдозер	0,089	87	1,50	83,5
Груженный автотранспорт	0,076	86	1,28	82,5
Отбойный молоток / ручной ударный инструмент	0,035	79	0,59	75,5
Малый бульдозер	0,003	58	0,05	54,5

Максимальный расчетный источник на стадии СМР — виброкоток / виброуплотнение грунта: **3,55 мм/с и 90,5 VdB на расстоянии 10 м.**

Расчет максимальных уровней вибрации по стадиям

Таблица Ошибка! Текст указанного стиля в документе отсутствует..9 - **Расчетные сценарии максимального вибрационного воздействия**

Сценарий	Учитываемые источники	Суммарный PPV на 10 м, мм/с	Суммарный Lv на 10 м, VdB
СМР, максимальный локальный фронт работ	Виброкоток, гидромолот, крупный бульдозер, груженный автотранспорт, отбойный молоток	4,27	92,5
ПНР без ударных процессов	Технологический трубопровод при пусковом режиме, компрессор, насос гидроиспытаний, ДЭС	0,65	76,1
Эксплуатация площадки КС	ГПА, ГПЭС, насосы, АВО, вентиляция	0,59	75,3
Эксплуатация линейного кранового узла	Электроприводная арматура, вспомогательное оборудование, блок управления	0,11	60,8

Максимальный расчетный уровень вибрации по проекту формируется на стадии СМР при одновременной работе виброуплотняющей техники, гидромолота, бульдозера, автотранспорта и ручного ударного инструмента. Суммарный расчетный уровень на расстоянии 10 м составляет **4,27 мм/с и 92,5 VdB.**

ПНР и эксплуатация характеризуются существенно меньшими уровнями вибрации. Вибрация от продувок и стравливания газа в первую очередь проявляется как акустическое воздействие и рассматривается в главе «Шум». Механическая вибрация технологических трубопроводов и арматуры при ПНР локализуется в пределах опор, фундаментов и площадочного оборудования.

Затухание вибрации с расстоянием

Таблица Ошибка! Текст указанного стиля в документе отсутствует..10 - **Расчетное снижение вибрации с расстоянием**

Сценарий	Показатель	10 м	25 м	50 м	100 м	200 м	300 м
СМР, максимальный локальный фронт работ	PPV, мм/с	4,27	1,08	0,38	0,14	0,05	0,03
	Lv, VdB	92,5	80,5	71,5	62,5	53,4	48,2
ПНР без ударных процессов	PPV, мм/с	0,65	0,16	0,06	0,02	0,01	0,004
	Lv, VdB	76,1	64,2	55,1	46,1	37,1	31,8



Сценарий	Показатель	10 м	25 м	50 м	100 м	200 м	300 м
Эксплуатация площадки КС	PPV, мм/с	0,59	0,15	0,05	0,02	0,01	0,004
	Lv, VdB	75,3	63,4	54,3	45,3	36,3	31,0
Эксплуатация линейного КУ	PPV, мм/с	0,11	0,03	0,01	0,004	0,001	0,001
	Lv, VdB	60,8	48,9	39,9	30,8	21,8	16,5

Расчет показывает, что максимальная вибрация при СМР быстро затухает с расстоянием. На расстоянии 50 м от максимального фронта работ расчетный PPV снижается до 0,38 мм/с, на расстоянии 100 м — до 0,14 мм/с. Для ПНР и эксплуатации расчетные значения за пределами площадок являются низкими и не формируют существенного воздействия на жилую застройку при соблюдении санитарных разрывов и проектных решений по виброизоляции оборудования.

Оценка риска воздействия на здания и сооружения

Для инженерной предварительной оценки риска повреждения зданий использованы справочные критерии FTA по пиковой скорости колебаний PPV. Для железобетонных, стальных и деревянных конструкций без штукатурки ориентировочный критерий составляет 0,5 in/s; для инженерных бетонных и каменных зданий — 0,3 in/s; для неинженерных деревянных и каменных зданий — 0,2 in/s; для зданий, особо чувствительных к вибрации, — 0,12 in/s.

Таблица Ошибка! Текст указанного стиля в документе отсутствует..11 - Сопоставление расчетной вибрации СМР с ориентировочными критериями повреждения зданий

Категория здания / сооружения	Критерий PPV, in/s	Критерий PPV, мм/с	Сопоставление с максимумом СМР на 10 м — 4,27 мм/с
Железобетонные, стальные или деревянные конструкции без штукатурки	0,50	12,7	Ниже критерия
Инженерные бетонные и каменные здания без штукатурки	0,30	7,6	Ниже критерия
Неинженерные деревянные и каменные здания	0,20	5,1	Ниже критерия
Здания, особо чувствительные к вибрации	0,12	3,0	Возможно превышение при расстоянии около 10 м

По результатам сопоставления расчетный максимум СМР **4,27 мм/с на 10 м** ниже ориентировочных критериев для обычных неинженерных, инженерных и железобетонных зданий, но может быть значимым для ветхих, аварийных, исторических или особо чувствительных к вибрации сооружений, расположенных ближе 10–15 м от источника. При наличии таких объектов в зоне работ до начала СМР требуется обследование технического состояния зданий и корректировка технологии работ: исключение виброуплотнения вблизи объекта, снижение массы катка, применение статического уплотнения, увеличение расстояния от источника до здания, инструментальный контроль вибрации.

Воздействие на стадии СМР

В период СМР вибрационное воздействие будет связано с разработкой траншей, планировкой площадок, обратной засыпкой, послойным уплотнением грунта, движением тяжелой техники, работой бульдозеров, экскаваторов, трубоукладчиков, автотранспорта, виброкатков, трамбовок, ручного ударного инструмента и передвижного энергетического оборудования.

Воздействие является прямым, отрицательным, локальным, краткосрочным и обратимым. Основная зона вибрационного воздействия ограничивается полосой строительства, строительными площадками и прилегающей территорией в пределах первых десятков мет-

ров от источника. Для линейной части воздействие перемещается вместе с фронтом работ, поэтому длительное воздействие на один и тот же рецептор не прогнозируется.

Максимальный расчетный уровень СМР составляет **4,27 мм/с и 92,5 VdB на 10 м**. На расстоянии 50 м уровень снижается до **0,38 мм/с и 71,5 VdB**, на расстоянии 100 м — до **0,14 мм/с и 62,5 VdB**. Таким образом, существенное вибрационное воздействие возможно только в непосредственной близости от фронта работ, преимущественно при виброуплотнении грунта и ударном рыхлении.

Воздействие на почвы проявляется не как загрязнение, а как механическая передача колебаний в грунтовую среду. При соблюдении технологии земляных работ вибрация не является самостоятельным фактором деградации почв. Воздействие на растительность, поверхностные и подземные воды через вибрационный фактор не прогнозируется. Воздействие на животный мир возможно в форме кратковременного беспокойства и ухода животных из зоны работ.

Воздействие на стадии ПНР

В период ПНР источниками вибрации являются насосы гидроиспытаний, компрессоры, ДЭС, ГПЭС, пусковые режимы ГПА, технологические трубопроводы, регулирующая и запорная арматура.

Расчетный максимальный уровень ПНР без ударных процессов составляет **0,65 мм/с и 76,1 VdB на 10 м**. На расстоянии 50 м уровень снижается до **0,06 мм/с и 55,1 VdB**, на расстоянии 100 м — до **0,02 мм/с и 46,1 VdB**.

Вибрация при ПНР носит прямой, локальный, краткосрочный и обратимый характер. Основное воздействие ограничивается площадками КС, ГИС, АГРС, узлами запуска и приема очистных устройств и местами размещения временного оборудования. Существенное воздействие на жилую застройку при соблюдении санитарных разрывов не прогнозируется.

При продувках, осушке и стравливании газа основной физический фактор — воздушный шум и импульсное акустическое воздействие. Механические колебания трубопроводов, опор и арматуры должны контролироваться в рамках пусконаладочных регламентов и технического надзора.

Воздействие на стадии эксплуатации

В период эксплуатации постоянными источниками вибрации являются ГПА, ГПЭС, АВО газа, насосное оборудование, вентиляционные установки, резервные ДЭС, технологическая арматура и вспомогательное оборудование. На линейной части газопровода в штатном режиме существенная вибрация отсутствует; периодические колебания возможны при срабатывании арматуры, продувках, техническом обслуживании и ремонтах.

Расчетный уровень для площадки КС составляет **0,59 мм/с и 75,3 VdB на 10 м**. На расстоянии 50 м уровень снижается до **0,05 мм/с и 54,3 VdB**, на расстоянии 100 м — до **0,02 мм/с и 45,3 VdB**. Для линейного кранового узла расчетный уровень составляет **0,11 мм/с и 60,8 VdB на 10 м**, на расстоянии 50 м — **0,01 мм/с и 39,9 VdB**.

Эксплуатационное вибрационное воздействие КС является долгосрочным, но локальным и технически управляемым. Обязательными условиями допустимости являются установка динамического оборудования на расчетные фундаменты, применение виброизоляторов, балансировка вращающихся частей, соблюдение требований заводов-изготовителей, контроль вибрации подшипниковых узлов и фундаментов, техническое обслуживание оборудования.

При выполнении указанных мер остаточное вибрационное воздействие за пределами площадок оценивается как несущественное.

*Кумулятивное, трансграничное, прямое и косвенное воздействие*

Прямое воздействие вибрации выражается в передаче механических колебаний в грунт, фундаменты и строительные конструкции, а также в воздействии на персонал при нахождении вблизи работающего оборудования.

Косвенное воздействие возможно в виде кратковременного беспокойства животных в зоне СМР и ПНР. Для растительности, атмосферного воздуха, поверхностных и подземных вод косвенное воздействие через вибрационный фактор не прогнозируется.

Кумулятивное воздействие возможно при одновременном выполнении работ по второй нитке, эксплуатации действующей газотранспортной инфраструктуры, движении автомобильного транспорта и работе площадочных объектов. С учетом быстрого затухания вибрации с расстоянием кумулятивный эффект будет иметь локальный характер и может быть значимым только при совпадении нескольких источников в пределах одной строительной площадки или вблизи одного чувствительного рецептора.

Трансграничное вибрационное воздействие не прогнозируется. Вибрация относится к локальным физическим факторам, быстро затухающим в грунтовой среде, и не способна распространяться на трансграничные расстояния с экологически значимыми уровнями.

Положительное воздействие вибрации отсутствует. Отрицательное воздействие на стадии СМР и ПНР является краткосрочным и обратимым; на стадии эксплуатации — долгосрочным, но локальным и управляемым проектными решениями.

Мероприятия по снижению вибрационного воздействия

Таблица Ошибка! Текст указанного стиля в документе отсутствует..12 - Мероприятия по предотвращению и снижению вибрации

Стадия	Мероприятия
СМР	Использование исправной техники; исключение работы техники с повышенной вибрацией; ограничение виброуплотнения вблизи зданий; применение статического уплотнения на чувствительных участках; снижение скорости движения тяжелого транспорта; устройство временных технологических проездов; запрет сброса тяжелых предметов; обследование зданий при работах ближе 50 м
ПНР	Контроль вибрации насосов, компрессоров, ГПА, ГПЭС и трубопроводов; проверка крепления опор и арматуры; исключение резонансных режимов; поэтапный пуск оборудования; выполнение работ по утвержденным регламентам
Эксплуатация	Установка оборудования на расчетные фундаменты; виброизоляция ГПА, ГПЭС, ДЭС, насосов и вентиляторов; балансировка вращающихся частей; контроль вибрации подшипников и фундаментов; планово-предупредительный ремонт; отключение оборудования при превышении допустимых параметров
Ремонтные работы	Ограничение применения ударных механизмов вблизи зданий; выбор маловибрационной технологии ремонта; локальный инструментальный контроль при жалобах или наличии чувствительных объектов
Охрана труда	Контроль вибрации на рабочих местах; применение виброзащитных рукавиц и средств защиты при работе с ручным механизированным инструментом; ограничение времени контакта с вибрирующим оборудованием; проведение инструктажей

Мониторинг вибрации

Таблица Ошибка! Текст указанного стиля в документе отсутствует..13 - Производственный контроль вибрационного воздействия

Период	Контрольные точки	Показатели	Основание для контроля
До начала СМР	Здания и сооружения, расположенные вблизи участков виброуплотнения и работы тяжелой техники	Техническое состояние конструкций; при необходимости фоновые PPV и L _v	Наличие чувствительных рецепторов



Период	Контрольные точки	Показатели	Основание для контроля
СМР	10–50 м от виброкатков, гидромолотов, тяжелой техники; ближайшие здания	PPV, мм/с; L _v , VdB	Работы вблизи зданий, жалобы, применение виброуплотнения
ПНР	Фундаменты ГПА, ГПЭС, насосов, компрессоров; опоры трубопроводов	Виброскорость, виброускорение, PPV	Первый пуск, настройка оборудования
Эксплуатация	Фундаменты и корпуса ГПА, ГПЭС, ДЭС, насосов, АВО, вентиляции	Виброскорость, виброускорение, диагностические параметры оборудования	Программа производственного контроля и ППР
Ремонтные работы	Участки применения ударного инструмента и тяжелой техники	PPV, мм/с; L _v , VdB	Работы вблизи зданий и чувствительных объектов

Вывод

Максимальный расчетный уровень вибрации прогнозируется на стадии СМР при одновременной работе виброуплотняющей техники, гидромолота, бульдозера, груженого автотранспорта и ручного ударного инструмента и составляет **4,27 мм/с и 92,5 VdB на расстоянии 10 м**. На расстоянии 50 м уровень снижается до **0,38 мм/с**, на расстоянии 100 м — до **0,14 мм/с**.

На стадии ПНР максимальный расчетный уровень составляет **0,65 мм/с и 76,1 VdB на 10 м**. На стадии эксплуатации площадки КС — **0,59 мм/с и 75,3 VdB на 10 м**. Для линейных крановых узлов эксплуатационная вибрация является низкой и локализуется в пределах площадки.

Существенное вибрационное воздействие возможно только в непосредственной близости от источников СМР, прежде всего при виброуплотнении грунта и применении ударных механизмов. При наличии зданий, сооружений, инженерных сетей или иных чувствительных объектов на расстоянии до 50 м от зоны работ требуется предварительное обследование и инструментальный контроль.

При соблюдении проектных решений по виброизоляции оборудования, регламентов СМР, ПНР и эксплуатации остаточное воздействие вибрации оценивается как локальное, допустимое и незначительное для окружающей среды. Кумулятивное воздействие возможно только локально, трансграничное воздействие не прогнозируется.

7.1.4 Световое воздействие

Общие положения

Световое воздействие при реализации намечаемой деятельности связано с применением искусственного наружного освещения на период строительно-монтажных работ, пуска наладочных работ и эксплуатации объектов магистрального газопровода.

В составе проектируемых объектов предусмотрены линейная часть, КС, ГИС, крановые узлы, узлы запуска и приема очистных устройств, ВП, РЭУ, АГРС, технологические свечи, ДЭС, ГПЭС, газовые турбины, компрессорное оборудование, АВО газа, насосное и вспомогательное оборудование. В исходных материалах по КС «Бейнеу» указаны компрессорная, дизельный генератор, газовый генератор, газовая турбина и 8 продувочных свечей; для ГИС «Бейнеу-2» указаны микротурбины Capstone C65 по схеме 2+1 общей электрической мощностью 195 кВт. Для КС указаны газовые турбины Solar Titan 130 мощностью 17,5 МВт, 3 шт. по схеме 2 раб. + 1 резерв, а также теплообменники с воздушным охлаждением газа и ДЭС 2500 кВт.

Световое воздействие оценивается по следующим показателям:

- освещенность, лк;
- направленность светового потока;

- наличие прямой засветки за пределами площадки;
- длительность работы освещения в ночное время;
- наличие экранирования, козырьков, направленных светильников и автоматического управления;
- потенциальное воздействие на население, персонал, животный мир и ночную природную среду.

Искусственное освещение является необходимым элементом безопасности работ и эксплуатации. Вместе с тем избыточное, ненаправленное и постоянно действующее ночное освещение может формировать световое загрязнение, засветку прилегающих территорий, дискомфорт для населения, беспокойство животных, привлечение насекомых, нарушение поведения птиц и ночных видов животных. В научной литературе искусственный свет в ночное время рассматривается как фактор, изменяющий естественную темноту и нарушающий ночную среду; основными мерами ограничения воздействия являются экранирование светильников, исключение пересвета, направление света только на рабочие зоны и ограничение работы освещения по времени.

Источники светового воздействия

Таблица Ошибка! Текст указанного стиля в документе отсутствует..14 - Основные источники светового воздействия

Стадия	Источники светового воздействия	Характер воздействия
СМР	Передвижные осветительные мачты, прожекторы на строительной технике, временное освещение сварочных постов, траншей, складов труб, площадок изоляции и сварки, временных городков, КПП и проездов	Прямое, локальное, краткосрочное, перемещающееся вдоль трассы
ПНР	Временное и постоянное освещение КС, ГИС, УЗОУ, УЗПОУ, АГРС, свечных площадок, насосных и компрессорных установок, зон гидроиспытаний, осушки, продувки и настройки оборудования	Прямое, локальное, краткосрочное или периодическое
Эксплуатация	Постоянное наружное освещение КС, ГИС, АГРС, ВП, РЭУ, КПП, периметров, проездов, площадок обслуживания, технологических блоков, аварийное и охранное освещение	Прямое, локальное, долгосрочное
Ремонт и ППР	Временные прожекторы, переносное освещение, освещение ремонтных котлованов, сварочных постов, техники и участков продувки	Прямое, локальное, краткосрочное

На линейной части газопровода в штатном режиме постоянное световое воздействие отсутствует либо является минимальным и связано с периодическим освещением крановых узлов при обслуживании. Основные долгосрочные источники светового воздействия сосредоточены на КС, ГИС, АГРС, ВП и РЭУ.

Расчетный метод

Для оценки принята расчетная модель точечного прожекторного источника.

Освещенность в расчетной точке определена по формуле:

$$E = I / r^2,$$

где:

E — освещенность, лк;

I — сила света источника или группы источников, кд;

r — расстояние от источника до расчетной точки, м.

Сила света прожектора определена по формуле:

$$I = \Phi / \Omega,$$

где:

Φ — световой поток, лм;

Ω — телесный угол светового пучка, ср.



Телесный угол для симметричного светового пучка:

$$\Omega = 2\pi \cdot (1 - \cos(\theta / 2)),$$

где:

θ — полный угол раскрытия светового пучка.

Для расчета принят прожекторный источник:

- мощность одного прожектора — 600 Вт;
- световой поток — 72 000 лм;
- угол раскрытия светового пучка — 60°;
- телесный угол — 0,842 ср;
- расчетная сила света одного прожектора — 85 500 кд.

Расчет выполнен по наихудшему случаю — прямая засветка расчетной точки по оси светового пучка, без учета экранирования, рельефа, зданий, защитных козырьков, угла наклона вниз, потерь на атмосферное рассеивание и автоматического снижения мощности. Фактическая освещенность за пределами площадки при правильной ориентации светильников должна быть ниже расчетной.

Расчет максимального уровня светового воздействия

Таблица Ошибка! Текст указанного стиля в документе отсутствует..15 - Принятые расчетные сценарии

Сценарий	Расчетное количество источников	Принятая характеристика	Суммарная сила света, кд
СМР, ночной фронт работ	4 прожектора по 600 Вт	Временное освещение траншеи, сварочного поста, техники и зоны складирования	342 000
ПНР, освещение площадки оборудования	8 прожекторов по 600 Вт	Временное и постоянное освещение технологической площадки	684 000
Эксплуатация КС, максимальная локальная засветка	12 прожекторов по 600 Вт	Охранное, технологическое и аварийное освещение участка КС	1 026 000
Эксплуатация линейного КУ	2 светильника по 100 Вт	Локальное освещение арматуры и блока управления	28 500

Таблица Ошибка! Текст указанного стиля в документе отсутствует..16 - Расчетная освещенность при прямой засветке

Сценарий	25 м, лк	50 м, лк	100 м, лк	300 м, лк	500 м, лк	1000 м, лк
СМР, 4 прожектора	547,4	136,9	34,2	3,8	1,37	0,34
ПНР, 8 прожекторов	1094,8	273,7	68,4	7,6	2,74	0,68
Эксплуатация КС, 12 прожекторов	1642,2	410,6	102,6	11,4	4,11	1,03
Эксплуатация линейного КУ	45,6	11,4	2,85	0,32	0,11	0,03

Максимальный расчетный уровень светового воздействия при консервативном сценарии прямой засветки составляет:

- для СМР — **547,4 лк на расстоянии 25 м;**
- для ПНР — **1094,8 лк на расстоянии 25 м;**
- для эксплуатации КС — **1642,2 лк на расстоянии 25 м;**
- для линейного кранового узла — **45,6 лк на расстоянии 25 м.**

Указанные значения характеризуют не освещенность территории в штатном проектном режиме, а максимальную расчетную прямую засветку по оси светового пучка. При направленном вниз освещении, экранировании светильников и исключении ориентации прожекторов в сторону жилой застройки фактическое воздействие за пределами площадок должно быть существенно ниже.



Оценка воздействия на стадии СМР

В период СМР световое воздействие будет формироваться временными осветительными установками, фарами строительной техники, прожекторами на сварочных постах, освещением временных строительных площадок, проездов, складов труб и мест производства работ.

Воздействие является прямым, отрицательным, локальным, краткосрочным и обратимым. На линейной части источник воздействия перемещается вместе с фронтом работ, поэтому длительная засветка одной и той же территории не прогнозируется.

Расчетный уровень прямой засветки при 4 прожекторах составляет 34,2 лк на расстоянии 100 м, 3,8 лк на расстоянии 300 м, 1,37 лк на расстоянии 500 м и 0,34 лк на расстоянии 1000 м. При выполнении работ в удалении от населенных пунктов воздействие на население не прогнозируется. При работах вблизи жилой застройки, зимовок, животноводческих объектов и мест массового пребывания людей необходимо исключить направление прожекторов в сторону окон, дворов, пастбищных стоянок и дорог общего пользования.

Воздействие на животный мир возможно за счет беспокойства ночных видов, привлечения насекомых к источникам света и временного изменения поведения птиц и мелких животных. Искусственный свет в ночное время способен изменять поведение животных, в том числе ориентацию, активность, кормовое и репродуктивное поведение; для насекомых и ночных опылителей значимы как интенсивность, так и спектральный состав света.

После завершения СМР временное освещение демонтируется, остаточное световое воздействие отсутствует.

Оценка воздействия на стадии ПНР

На стадии ПНР световое воздействие связано с необходимостью освещения оборудования КС, ГИС, УЗОУ, УЗПОУ, свечных площадок, насосных установок, компрессорного оборудования, зон продувки, осушки, гидроиспытаний и технологических переключений.

Воздействие является прямым, локальным, краткосрочным или периодическим. Максимальный расчетный уровень при 8 прожекторах составляет 68,4 лк на расстоянии 100 м, 7,6 лк на расстоянии 300 м, 2,74 лк на расстоянии 500 м и 0,68 лк на расстоянии 1000 м.

Наиболее значимыми являются операции, выполняемые в ночное время на открытых технологических площадках, особенно при продувке, осушке и настройке оборудования, когда по условиям промышленной безопасности требуется повышенная видимость рабочей зоны. При этом прожекторы должны быть ориентированы внутрь площадки и вниз, без прямой засветки за пределы площадки и без направления светового потока в сторону ближайших рецепторов.

Световое воздействие ПНР не формирует долгосрочных последствий. После завершения ПНР режим освещения переводится на эксплуатационный.

Оценка воздействия на стадии эксплуатации

В период эксплуатации основными постоянными источниками светового воздействия являются КС, ГИС, АГРС, ВП, РЭУ, КПП, периметральное освещение, освещение технологических проездов, площадок обслуживания, наружных установок, резервуаров, пожарных проездов и аварийное освещение.

Для КС расчетный максимальный уровень прямой засветки при 12 прожекторах составляет 102,6 лк на расстоянии 100 м, 11,4 лк на расстоянии 300 м, 4,11 лк на расстоянии 500 м и 1,03 лк на расстоянии 1000 м. Указанный сценарий является консервативным и применим только при прямой ориентации прожекторов в сторону расчетной точки. В штатном режиме эксплуатационное освещение должно проектироваться как направленное, локализо-



ванное в пределах технологических площадок, без избыточного светового потока вверх и за границы площадки.

Для линейного кранового узла расчетный уровень составляет 2,85 лк на расстоянии 100 м, 0,32 лк на расстоянии 300 м, 0,11 лк на расстоянии 500 м и 0,03 лк на расстоянии 1000 м. При штатной эксплуатации световое воздействие линейных крановых узлов оценивается как низкое.

Долгосрочное световое воздействие эксплуатации будет связано преимущественно с КС, ГИС, АГРС, ВП и РЭУ. При применении направленных светильников с ограничением верхнего светового потока, автоматическим управлением, снижением освещенности в нерабочее время и запретом избыточной подсветки воздействие оценивается как локальное и допустимое.

Кумулятивное, трансграничное, прямое и косвенное воздействие

Прямое световое воздействие выражается в искусственном освещении рабочих и технологических зон, а также в возможной прямой засветке прилегающих территорий при неправильной ориентации светильников.

Косвенное воздействие возможно через изменение поведения ночных насекомых, птиц, рукокрылых и других ночных видов животных, а также через изменение естественного режима темноты на локальных участках. Влияние на почвы, поверхностные и подземные воды через световой фактор не прогнозируется.

Кумулятивное воздействие возможно при совместной работе освещения проектируемой второй нитки, действующей газотранспортной инфраструктуры, автомобильных дорог, населенных пунктов, промышленных площадок и временных строительных баз. Основным кумулятивный эффект — увеличение локальной ночной засветки в районе КС, ГИС, ВП и РЭУ. С учетом линейного характера проекта и значительного расстояния между площадками кумулятивное световое воздействие будет локализовано в районах площадочных объектов.

Трансграничное световое воздействие не прогнозируется. Световое воздействие относится к локальным физическим факторам и при проектном исполнении освещения ограничивается территорией площадок, санитарными разрывами и ближайшей прилегающей территорией.

Положительное световое воздействие связано с обеспечением промышленной безопасности, охраны объектов, безопасности движения транспорта, безопасной эвакуации и возможности выполнения аварийных работ в темное время суток. Отрицательное воздействие возможно при избыточной мощности освещения, неправильной ориентации прожекторов, отсутствии экранирования, круглосуточной работе освещения без необходимости и применении светильников с выраженной синей составляющей спектра. Освещение с высокой долей коротковолнового синего излучения рассматривается как более значимое для светового загрязнения и воздействия на ночную среду по сравнению с теплым светом при сопоставимом световом потоке.

Мероприятия по снижению светового воздействия

Таблица Ошибка! Текст указанного стиля в документе отсутствует..17 - Мероприятия по предотвращению и снижению светового воздействия

Стадия	Мероприятия
СМР	Применение направленных прожекторов; ориентация светильников внутрь рабочей зоны и вниз; запрет направления прожекторов в сторону жилой застройки, дорог и мест пребывания людей; отключение временного освещения после завершения работ; использование минимально достаточного количества прожекторов
ПНР	Освещение только зон фактического выполнения работ; применение временных экранов при



Стадия	Мероприятия
	работах вблизи рецепторов; исключение засветки свечных площадок за пределы зоны безопасности; использование переносного локального освещения вместо заливающей подсветки всей площадки
Эксплуатация КС, ГИС, АГРС	Применение светильников с ограничением верхнего светового потока; установка козырьков и экранов; направление светового потока на технологические зоны; автоматическое включение по датчикам движения или расписанию; снижение уровня освещения в нерабочее время; применение теплого белого света при отсутствии технологических ограничений
ВП и РЭУ	Исключение декоративной и избыточной подсветки; применение локального освещения входов, проездов и площадок; отключение неиспользуемых зон; экранирование светильников со стороны открытой природной территории
Линейные объекты	Отсутствие постоянного освещения при штатной эксплуатации; применение переносного освещения только на период обслуживания; отключение после завершения работ
Производственный контроль	Проверка направления светильников; контроль жалоб населения; инструментальные измерения освещенности при наличии рецепторов; корректировка углов наклона и режимов работы освещения

Мониторинг светового воздействия

Таблица Ошибка! Текст указанного стиля в документе отсутствует..18 - Контроль светового воздействия

Период	Контрольные точки	Показатели	Периодичность
До начала СМР на участках вблизи населенных пунктов	Ближайшая жилая застройка, зимовки, животноводческие объекты, граница стройплощадки	Фоновая ночная освещенность, лк	Однократно при наличии рецепторов
СМР	Граница зоны работ, ближайший рецептор, направление прожекторов	Освещенность, лк; наличие прямой засветки	При ночных работах и при жалобах
ПНР	Граница площадки, свечные площадки, ближайший рецептор	Освещенность, лк; направление светового потока	При выполнении ночных ПНР
Эксплуатация	Граница КС, ГИС, АГРС, ВП, РЭУ; ближайшая жилая застройка	Освещенность, лк; режим работы освещения	После ввода в эксплуатацию, далее по программе производственного контроля
Ремонтные работы	Участки временного освещения	Освещенность, лк; наличие прямой засветки	При работах в темное время суток

Вывод

Световое воздействие при СМР является прямым, локальным, краткосрочным и обратимым. Максимальный расчетный уровень прямой засветки для СМР составляет **547,4 лк на расстоянии 25 м, 34,2 лк на 100 м, 3,8 лк на 300 м и 0,34 лк на 1000 м.**

На стадии ПНР максимальный расчетный уровень составляет **1094,8 лк на расстоянии 25 м, 68,4 лк на 100 м, 7,6 лк на 300 м и 0,68 лк на 1000 м.** Воздействие ПНР является краткосрочным и управляемым при условии направленного освещения рабочих зон.

На стадии эксплуатации максимальное световое воздействие связано с площадками КС. Для консервативного сценария прямой засветки расчетный уровень составляет **1642,2 лк на расстоянии 25 м, 102,6 лк на 100 м, 11,4 лк на 300 м, 4,11 лк на 500 м и 1,03 лк на 1000 м.** Для линейных крановых узлов световое воздействие оценивается как низкое: **45,6 лк на 25 м, 2,85 лк на 100 м и 0,03 лк на 1000 м.**

Существенное световое воздействие возможно только при неправильной ориентации прожекторов, отсутствии экранирования и выполнении ночных работ вблизи чувствительных рецепторов. При применении направленных светильников, ограничении верхнего свето-



вого потока, отключении неиспользуемого освещения и применении автоматического управления остаточное воздействие оценивается как локальное, допустимое и незначительное.

Кумулятивное воздействие возможно локально в районах КС, ГИС, ВП, РЭУ и существующей газотранспортной инфраструктуры. Трансграничное световое воздействие не прогнозируется.

7.1.5 Электромагнитные и иные физические факторы при наличии

Общие положения

Электромагнитные и иные физические факторы при реализации намечаемой деятельности связаны с работой систем электроснабжения, электротехнического оборудования, средств связи, автоматизации, телемеханики, контрольно-измерительных приборов, электрохимической защиты, энергетических установок и оборудования технологических площадок.

В составе объектов проекта предусмотрены КС, ГИС, КУ, КУВ, КУП, ОК, ВП, РЭУ, УЗОУ, УЗПОУ, УПОУ, ДЭС и иные площадочные объекты; принятые сокращения по проекту включают RTU — устройство связи с объектом, КУ, КС, ГИС, ВП, ДЭС, РЭУ и узлы запуска/приема очистных устройств. По исходным данным для КС предусмотрены компрессорная, дизельный генератор, газовый генератор, газовая турбина, продувочные свечи; для ГИС «Бейнеу-2» указаны микротурбины Capstone C65 по схеме 2+1 общей электрической мощностью 195 кВт. Для КС «Бейнеу» в исходных данных указаны газовые турбины Solar Titan 130 мощностью 17,5 МВт, 3 шт. по схеме 2 раб. + 1 резерв, а также газопоршневая электростанция, ДЭС, технологические свечи и вспомогательное оборудование. Также указаны теплообменник с воздушным охлаждением газа, ДЭС 2500 кВт, насосы дизельного топлива, ремонтная мастерская и другое вспомогательное оборудование.

В рассмотренных исходных материалах отсутствуют паспортные данные по уровням электромагнитных полей оборудования, трассам кабельных линий, напряжению всех распределительных сетей, характеристикам трансформаторных подстанций, параметрам антенн, радиочастотам и мощности передающих устройств. В связи с этим оценка выполнена предварительно, расчетным методом, с применением консервативных допущений.

К иным физическим факторам, кроме шума, вибрации и светового воздействия, рассмотренных отдельными главами, для данного объекта относятся нижеприведенные факторы.

Таблица Ошибка! Текст указанного стиля в документе отсутствует..19 – Иные физические факторы

Фактор	Наличие по проекту	Экологическая значимость
Электрические и магнитные поля промышленной частоты 50 Гц	Есть: ДЭС, ГПЭС, микротурбины, кабельные линии, КТП/РУ, электродвигатели, насосы, вентиляция, АВО	Локальная, преимущественно в пределах электрощитовых, КТП, кабельных трасс и площадок КС
Радиочастотное электромагнитное излучение	Есть: RTU, связь, телемеханика, антенны, радиоканалы, охранные и технологические системы	Локальная, зависит от мощности передатчиков и высоты антенн
Постоянные электрические поля и блуждающие токи	Есть: системы электрохимической защиты газопровода	Локальная, технологически контролируемая
Ионизирующее излучение	В исходных данных не выявлено	Существенное воздействие не прогнозируется
Ультразвук	Специальные источники не выявлены; возможен только локально от отдельных приборов/оборудования	Экологически значимое воздействие не прогнозируется
Инфразвук	Возможен как сопутствующий фактор	Оценивается в составе акустического



Фактор	Наличие по проекту	Экологическая значимость
	работы ГПА, АВО, вентиляции и продувок	воздействия; отдельное существенное воздействие не прогнозируется
Тепловое излучение	Возможное локальное воздействие от выхлопных трактов, нагретого оборудования, свечей при продувках	Локальное, в пределах технологических зон и зон промышленной безопасности

Критерии оценки

Для оценки электромагнитных полей промышленной частоты использованы расчетные показатели:

- напряженность электрического поля E , кВ/м;
- магнитная индукция B , мкТл;
- напряженность радиочастотного электрического поля E , В/м;
- плотность потока энергии S , Вт/м².

Для сопоставления расчетных значений применены справочные уровни ICNIRP. Для электромагнитных полей 50 Гц справочные уровни для населения составляют $E = 5$ кВ/м и $B = 2 \cdot 10^{-4}$ Т, то есть **200 мкТл**; для производственного воздействия при 50 Гц — $E = 10$ кВ/м и $B = 1 \cdot 10^{-3}$ Т, то есть **1000 мкТл**. Для радиочастотных полей ICNIRP приводит справочные уровни для населения: в диапазоне $>30-400$ МГц — **27,7 В/м** и **2 Вт/м²**, в диапазоне $>2-300$ ГГц — **10 Вт/м²**.

Окончательная нормативная оценка на стадии проектной документации должна выполняться по действующим санитарно-гигиеническим нормативам Республики Казахстан с учетом фактических паспортных характеристик оборудования и результатов инструментальных измерений после ввода объектов в эксплуатацию.

Источники электромагнитного воздействия

Таблица Ошибка! Текст указанного стиля в документе отсутствует..20 - Основные источники электромагнитных и иных физических факторов

Стадия	Источники	Характер воздействия
СМР	Передвижные ДЭС, сварочные агрегаты, кабельные линии временного электроснабжения, электроинструмент, временные системы связи, радиостанции, зарядные устройства, временные КТП	Прямое, локальное, краткосрочное, обратимое
ПНР	ДЭС, ГПЭС, микротурбины, КТП, РУ, кабельные линии, электродвигатели насосов и компрессоров, шкафы автоматики, RTU, системы связи, телемеханики, КИПиА	Прямое, локальное, краткосрочное или периодическое
Эксплуатация КС, ГИС, АГРС, ВП, РЭУ	ГПЭС, ДЭС, микротурбины, газовые генераторы, КТП, РУ, кабельные линии, электродвигатели, АВО, насосы, вентиляция, электрохимическая защита, RTU, антенны связи	Прямое, локальное, долгосрочное
Эксплуатация линейной части	Станции катодной защиты, контрольно-измерительные пункты, электроприводы кранов, шкафы автоматики, RTU, связь, периодическое питание переносного оборудования	Прямое, локальное, периодическое
Ремонтные работы	Передвижные ДЭС, сварочные агрегаты, компрессоры, электроинструмент, радиосвязь, временное освещение, переносные кабели	Прямое, локальное, краткосрочное

Расчет магнитного поля промышленной частоты 50 Гц

Максимальный расчетный источник для предварительной оценки принят по наиболее мощному выявленному электротехническому оборудованию — ДЭС 2500 кВт. В исходных данных для КС указана ДЭС-2500 кВт. Для консервативного расчета принято напряжение 0,4 кВ, $\cos \varphi = 0,8$.

Расчетный ток трехфазной установки:



$$I = P / (\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos\varphi),$$

где:

P — активная мощность, кВт;

U — линейное напряжение, кВ;

cosφ — коэффициент мощности.

Для ДЭС 2500 кВт:

$$I = 2500 / (1,732 \cdot 0,4 \cdot 0,8) = 4510 \text{ А.}$$

Магнитная индукция от одиночного проводника в консервативной расчетной модели:

$$B = \mu_0 \cdot I / (2\pi \cdot r),$$

где:

B — магнитная индукция, Тл;

$\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7}$ Гн/м;

I — ток, А

r — расстояние от источника, м.

В микротеслах:

$$B, \text{ мкТл} = 0,2 \cdot I / r.$$

Таблица Ошибка! Текст указанного стиля в документе отсутствует..**21 - Расчет магнитного поля от ДЭС 2500 кВт, 0,4 кВ**

Расстояние от токоведущей части, м	Расчетная магнитная индукция, мкТл	Характеристика зоны
0,5	1804	Непосредственная зона оборудования; доступ персонала ограничен
1	902	Электротехническое помещение / зона РУ, кабельного ввода
5	180	Ближняя зона оборудования
10	90	Производственная площадка
25	36	За пределами основного электротехнического оборудования
50	18	Граница локальной зоны влияния
100	9	Фоновый сопоставимый уровень для промышленных площадок

Расчет выполнен по заведомо консервативной модели одиночного проводника. Фактические уровни магнитного поля от трехфазных кабельных линий и шинопроводов ниже за счет взаимной компенсации полей фаз, экранирования, прокладки кабелей в лотках, металлических оболочках, помещениях и шкафах.

Максимальный расчетный уровень магнитного поля промышленной частоты составляет **1804 мкТл на расстоянии 0,5 м** от токоведущей части ДЭС 2500 кВт и **902 мкТл на расстоянии 1 м**. Эти значения характеризуют не воздействие на окружающую среду, а ближнюю техническую зону электрооборудования, доступ к которой должен быть ограничен эксплуатационным персоналом.

На расстоянии **10 м** расчетный уровень составляет **90 мкТл**, на **50 м** — **18 мкТл**, на **100 м** — **9 мкТл**. За пределами площадок КС, ГИС, ВП, РЭУ и АГРС существенное электромагнитное воздействие промышленной частоты не прогнозируется.

Расчет радиочастотного электромагнитного воздействия

Источниками радиочастотного электромагнитного воздействия являются RTU, системы связи, телемеханики, радиорелейной, сотовой или иной технологической связи, антенны охранных и диспетчерских систем. В исходных данных проекта RTU указано как устройство связи с объектом.



Поскольку частоты, высоты установки антенн, мощности передатчиков и коэффициенты усиления антенн в исходных данных отсутствуют, расчет выполнен для консервативного сценария:

- мощность передатчика — **50 Вт**;
- коэффициент усиления антенны — **10**, что соответствует 10 dBi;
- расчет выполнен для главного лепестка диаграммы направленности без учета затухания, экранирования, высоты установки и непостоянного режима передачи.

Напряженность электрического поля в дальней зоне:

$$E = \sqrt{(30 \cdot P \cdot G) / r},$$

где:

E — напряженность электрического поля, В/м;

P — мощность передатчика, Вт;

G — коэффициент усиления антенны;

r — расстояние, м.

Плотность потока энергии:

$$S = E^2 / 377,$$

где:

S — плотность потока энергии, Вт/м².

Таблица Ошибка! Текст указанного стиля в документе отсутствует..22 - Расчет радиочастотного воздействия от передатчика 50 Вт с антенной 10 dBi

Расстояние, м	Напряженность электрического поля E, В/м	Плотность потока энергии S, Вт/м ²
5	24,5	1,59
10	12,2	0,40
20	6,1	0,10
50	2,45	0,016
100	1,22	0,004
300	0,41	0,0004

Максимальный расчетный уровень радиочастотного воздействия по принятому сценарию составляет **24,5 В/м и 1,59 Вт/м² на расстоянии 5 м** в направлении главного лепестка антенны. На расстоянии **10 м** уровень составляет **12,2 В/м и 0,40 Вт/м²**, на **50 м** — **2,45 В/м и 0,016 Вт/м²**.

При установке антенн на мачтах, ориентации основного лепестка выше уровня пребывания людей, ограничении доступа к опорам и применении оборудования заводского исполнения радиочастотное воздействие за пределами площадок оценивается как низкое.

Воздействие систем электрохимической защиты

Системы электрохимической защиты газопровода относятся к источникам постоянного тока и создают локальные электрические поля в грунте, необходимые для защиты трубопровода от коррозии. Воздействие имеет технологический характер и ограничивается зоной «трубопровод — грунт — анодное заземление».

Экологически значимыми факторами при эксплуатации ЭХЗ являются не электромагнитные поля как таковые, а соблюдение проектных потенциалов защиты, исключение повреждения соседних металлических коммуникаций, контроль блуждающих токов и исправность контрольно-измерительных пунктов. При проектном режиме работы ЭХЗ существенное воздействие на население, животный мир, растительность, поверхностные и подземные воды не прогнозируется.

*Воздействие на стадии СМР*

В период СМР электромагнитное воздействие формируется передвижными ДЭС, сварочными агрегатами, временными кабельными сетями, электроинструментом, радиостанциями и временными системами связи.

Воздействие является прямым, локальным, краткосрочным и обратимым. Основная зона воздействия ограничивается рабочими местами персонала, электрощитами, сварочными постами, кабельными линиями и зонами размещения передвижных ДЭС. За пределами строительной полосы и временных площадок существенное воздействие на население и природную среду не прогнозируется.

Наибольшие уровни электромагнитных полей возможны в непосредственной близости от сварочных агрегатов, кабелей большого тока и передвижных генераторов. Такие зоны относятся к производственным условиям труда и подлежат контролю в рамках охраны труда, электробезопасности и производственного контроля.

Воздействие на почвы, растительность, поверхностные и подземные воды через электромагнитный фактор на стадии СМР не прогнозируется. Косвенное воздействие может выражаться только в ограничении доступа людей и животных в зоны работ по требованиям электробезопасности.

Воздействие на стадии ПНР

На стадии ПНР электромагнитное воздействие связано с первым включением систем электроснабжения, проверкой КТП, РУ, ДЭС, ГПЭС, микротурбин, электродвигателей насосов и компрессоров, систем автоматики, RTU, связи, телемеханики и КИПиА.

Воздействие является прямым, локальным, краткосрочным или периодическим. Максимальные уровни возможны в электрощитовых, у кабельных вводов, трансформаторов, шкафов управления, генераторов и антенн связи. За пределами технологических площадок КС, ГИС, АГРС, ВП и РЭУ существенное воздействие не прогнозируется.

ПНР должны сопровождаться проверкой заземления, целостности экранов кабелей, исправности защитных отключений, соответствия фактических режимов оборудования проектным параметрам и ограничением доступа посторонних лиц к электроустановкам.

Воздействие на стадии эксплуатации

На стадии эксплуатации электромагнитное воздействие формируется постоянно или периодически работающим электротехническим оборудованием КС, ГИС, АГРС, ВП, РЭУ, системами связи, телемеханики и электрохимической защиты.

Таблица Ошибка! Текст указанного стиля в документе отсутствует..23 - Основные долгосрочные источники

Объект	Источники электромагнитного воздействия	Оценка значимости
КС	ГПЭС, ДЭС, КТП, РУ, кабельные линии, электродвигатели ГПА и вспомогательных систем, АВО, насосы, вентиляция, связь, RTU	Локально значимо в пределах площадки; за пределами площадки несущественно
ГИС	Микротурбины, КТП, шкафы КИПиА, связь, RTU, кабельные линии	Локально, низкая значимость
АГРС	КТП, шкафы автоматики, связь, электроприводы, одоризационное оборудование	Локально, низкая значимость
ВП и РЭУ	ДЭС, КТП, электрооборудование зданий, насосы, вентиляция, связь	Локально, низкая или средняя значимость в производственных зонах
Линейная часть	ЭХЗ, КИП, электроприводы кранов, шкафы управления, RTU	Локально, низкая значимость



По результатам предварительного расчета максимальное электромагнитное воздействие промышленной частоты связано с ДЭС 2500 кВт и иными мощными электротехническими установками. На расстоянии 10 м расчетная магнитная индукция составляет **90 мкТл**, на 50 м — **18 мкТл**, на 100 м — **9 мкТл**. Для радиочастотной связи максимальный расчетный уровень при передатчике 50 Вт и антенне 10 dBi составляет **12,2 В/м на расстоянии 10 м** и **2,45 В/м на 50 м**.

При проектном исполнении электроустановок, размещении оборудования в закрытых помещениях и шкафах, заземлении, экранировании кабелей, соблюдении охранных зон и ограничении доступа к электроустановкам воздействие за пределами площадок оценивается как незначительное.

Иные физические факторы

Ионизирующее излучение в исходных материалах по объекту не выявлено. Применение радиоизотопных приборов, источников ионизирующего излучения, дефектоскопических источников постоянного хранения на площадках проекта в рассмотренных материалах не указано. При привлечении подрядных организаций для радиографического контроля сварных соединений такие работы должны выполняться по отдельным разрешительным документам, с соблюдением требований радиационной безопасности, без отнесения к постоянным источникам воздействия объекта.

Ультразвуковое воздействие как самостоятельный экологически значимый фактор не прогнозируется. Возможное применение ультразвуковых приборов контроля, расходомеров или диагностического оборудования имеет локальный характер и не распространяется за пределы корпуса оборудования или рабочей зоны.

Инфразвук возможен как сопутствующий фактор работы ГПА, АВО, вентиляционных систем, продувок и технологических сбросов. Основная оценка таких воздействий выполняется в составе акустического расчета по шуму. С учетом локальности источников и применения проектных шумоглушителей отдельное существенное инфразвуковое воздействие на окружающую среду не прогнозируется.

Тепловое воздействие возможно от выхлопных трактов ДЭС, ГПЭС, газовых турбин, котлов, подогревателей, нагретых трубопроводов и технологических свечей при продувках. Воздействие ограничивается санитарными, технологическими и противопожарными зонами площадок. На почвы, растительность, поверхностные и подземные воды за пределами площадок существенное тепловое воздействие не прогнозируется.

Кумулятивное, трансграничное, прямое и косвенное воздействие

Прямое воздействие электромагнитных факторов выражается в формировании электрических, магнитных и радиочастотных полей вблизи электроустановок, кабельных линий, генераторов, систем связи и телемеханики.

Косвенное воздействие возможно через требования ограничения доступа к электроустановкам, обеспечение электробезопасности, заземление металлических конструкций, контроль блуждающих токов и защиту соседних коммуникаций от коррозионного влияния. Косвенное воздействие на растительность, животный мир, почвы, поверхностные и подземные воды при штатной эксплуатации не прогнозируется.

Кумулятивное воздействие возможно при совместной работе электрооборудования проектируемой второй нитки, действующей газотранспортной инфраструктуры, существующих КС, ВЛ, промышленных площадок и систем связи. С учетом быстрого снижения уровня магнитного и радиочастотного поля с расстоянием кумулятивный эффект будет локальным и потенциально значимым только в пределах площадок КС, ГИС, ВП, РЭУ и вблизи электрощитовых помещений.



Трансграничное воздействие не прогнозируется. Электромагнитные и иные физические факторы имеют локальный характер, быстро снижаются с расстоянием и при проектном исполнении ограничиваются производственными площадками, санитарными разрывами, охранными зонами и ближайшими технологическими участками.

Положительное воздействие электромагнитных и иных физических факторов связано с обеспечением технологической безопасности: электроснабжение, связь, телемеханика, автоматическое управление, аварийная сигнализация, электрохимическая защита трубопровода и противокоррозионная защита. Отрицательное воздействие возможно только при нарушении проектных решений, неисправности заземления, повреждении экранов кабелей, несанкционированном доступе к электроустановкам, неправильной установке антенн или эксплуатации оборудования вне паспортных режимов.

Мероприятия по предотвращению и снижению воздействия

Таблица Ошибка! Текст указанного стиля в документе отсутствует..24 - Мероприятия по управлению электромагнитными и иными физически-ми факторами

Стадия	Мероприятия
СМР	Использование сертифицированных ДЭС, сварочных агрегатов и кабелей; исправное заземление; исключение поврежденной изоляции; прокладка временных кабелей вне зон постоянного пребывания людей; ограждение электроустановок; допуск к работам только обученного персонала
ПНР	Проверка заземления, защитных отключений, экранов кабелей, КТП, РУ, ДЭС, ГПЭС, шкафов автоматики; ограничение доступа посторонних; инструментальный контроль при выявлении жалоб или нестандартных режимов
Эксплуатация	Размещение электрооборудования в закрытых помещениях и шкафах; заземление и уравнивание потенциалов; экранирование кабельных линий; соблюдение охранных зон; планово-предупредительный ремонт; контроль ЭХЗ и блуждающих токов; ведение журналов осмотра электрооборудования
Системы связи	Установка антенн на проектной высоте; ориентация диаграммы направленности вне зон постоянного пребывания персонала; ограничение доступа к опорам; применение оборудования заводского исполнения; соблюдение паспортной мощности передатчиков
ЭХЗ	Контроль защитных потенциалов; контроль анодных заземлений; проверка отсутствия недопустимого влияния на соседние коммуникации; обслуживание КИП
Иные физические факторы	Исключение постоянного хранения источников ионизирующего излучения без отдельного разрешения; контроль подрядных работ по радиографии; теплоизоляция нагретых поверхностей; соблюдение зон безопасности у выхлопных трактов и свечей

Производственный контроль и мониторинг

Таблица Ошибка! Текст указанного стиля в документе отсутствует..25 - Контроль электромагнитных и иных физических факторов

Период	Контрольные точки	Показатели	Периодичность
До начала эксплуатации	Электрощитовые, КТП, РУ, ДЭС, ГПЭС, микротурбины, кабельные вводы	Е, кВ/м; В, мкТл; исправность заземления	При приемке оборудования
ПНР	Зоны первого включения электрооборудования, шкафы автоматики, антенны связи, RTU	В, мкТл; Е, В/м; режимы оборудования	При ПНР и нестандартных режимах
Эксплуатация КС, ГИС, АГРС, ВП, РЭУ	Электротехнические помещения, наружные КТП, границы площадок при наличии рецепторов	Е, В, радиочастотное Е, S	После ввода в эксплуатацию, далее по программе производственного контроля
Линейная часть	Станции ЭХЗ, КИП, крановые узлы, RTU	Потенциалы ЭХЗ, исправность заземления, при необходимости В и Е	По регламенту эксплуатации



Beineu-Bozoi-Shymkent 2 Ltd

СТРОИТЕЛЬСТВО ВТОРОЙ
НИТКИ МАГИСТРАЛЬНОГО
ГАЗОПРОВОДА «БЕЙНЕУ-
БОЗОЙ-ШЫМКЕНТ»



ТОО «ИК «КАЗГИПРОНЕФТЕТРАНС»

Период	Контрольные точки	Показатели	Периодичность
При жалобах	Ближайшие рецепторы, граница площадки, зоны пребывания персонала	Инструментальные измерения ЭМП и радиочастотных полей	Внепланово

Вывод

Электромагнитные и иные физические факторы по объекту связаны преимущественно с электрооборудованием КС, ГИС, АГРС, ВП, РЭУ, ДЭС, ГПЭС, микротурбинами, кабельными линиями, системами связи, RTU, телемеханикой и электрохимической защитой.

Максимальный расчетный уровень магнитного поля промышленной частоты для консервативного сценария ДЭС 2500 кВт составляет **1804 мкТл на расстоянии 0,5 м, 902 мкТл на 1 м, 90 мкТл на 10 м, 18 мкТл на 50 м и 9 мкТл на 100 м**. Максимальные значения относятся к ближней технической зоне электрооборудования и не характеризуют воздействие на окружающую среду за пределами площадки.

Максимальный расчетный уровень радиочастотного воздействия для передатчика 50 Вт с антенной 10 dBi составляет **24,5 В/м и 1,59 Вт/м² на расстоянии 5 м, 12,2 В/м и 0,40 Вт/м² на 10 м, 2,45 В/м и 0,016 Вт/м² на 50 м**.

На стадии СМР воздействие является краткосрочным и обратимым. На стадии ПНР — локальным и периодическим. На стадии эксплуатации — долгосрочным, но локализованным в пределах площадок и технических зон. При соблюдении проектных решений, заземления, экранирования, охранных зон, регламентов ЭХЗ и ограничении доступа к электроустановкам остаточное воздействие оценивается как допустимое и незначительное для окружающей среды.

Кумулятивное воздействие возможно только локально в пределах площадок КС, ГИС, ВП, РЭУ и существующей газотранспортной инфраструктуры. Трансграничное воздействие не прогнозируется. Ионизирующее излучение и иные постоянные источники радиационного воздействия в рассмотренных исходных данных не выявлены.