

**АО «Национальная компания «КазМунайГаз»  
Атырауский Филиал ТОО «КМГ-Инжиниринг»**



**Рабочий проект**

**Реконструкция действующей сети электроснабжения  
«Западного поля» м/р С. Нуржанова» НГДУ «Жылдызоймунайгаз»  
Жылдызского района Атырауской области**

**ОБЩАЯ ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

**Том I.**

**0234-1075978-2025-1-36-2025АТ-01 ОПЗ**

г.Атырау – 2025г.

**АО «Национальная компания «КазМунайГаз»  
Атырауский Филиал ТОО «КМГ-Инжиниринг»**



**Рабочий проект**

**Реконструкция действующей сети электроснабжения  
«Западного поля» м/р С. Нуржанова» НГДУ «Жылтыоймунайгаз»  
Жылтыойского района Атырауской области**

**ОБЩАЯ ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

**0234-1075978-2025-1-36-2025АТ-01 ОПЗ**

Главный инженер проекта

Байбалаев С.С.

Директор проектирования обустройства  
месторождений

Каримова А.С

Заместитель директора филиала по  
проектированию и обустройству месторождений

Аманиязов Е.А.

## СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Раздел, наименование работ	ФИО	Должность	Подпись
Общее руководство	Аманиязов Е.А.	Зам. Директора филиала по проектированию и обустройству месторождений	
	Каримова А.С.	Директор департамента проектирования обустройства месторождений	
Технологические решения	Аскarov А.С.	Начальник управления технологических решений	
Электротехнические решения	Байбалаев С.С.	Главный инженер проекта Эксперт	
Сметная документация	Калыбаева А.А.	Начальник управления сметных расчетов и ПОС	

ОБЪЕКТ (инв №)		2. НАИМЕНОВАНИЕ	3.	4. МАРКА			
1	2	3	4	5	6	7	
0234-1075978-2025-1-36-2025АТ -01 СП	Состав проекта	СП					
0234-1075978-2025-1-36-2025АТ -01 ПП	Паспорт проекта	ПП					
	<b>Том I. Общая пояснительная записка</b>						
0234-1075978-2025-1-36-2025АТ -01 ОПЗ	Общая пояснительная записка	ОЧ	ЭС	ОТи ТБ	ИТМ ГОиЧС		
	<b>Том II. Графическая часть</b>						
0234-1075978-2025-1-36-2025АТ -02	Графическая часть	ЭС					
	<b>Том III. Сметная документация</b>						
0234-1075978-2025-1-36-2025АТ -03-01	Книга 1. Сводный сметный расчет стоимости строительства. Объектные и локальные сметы	СМ					
0234-1075978-2025-1-36-2025АТ -03-02	Книга 2. Прайс-листы	ПЛ					
0234-1075978-2025-1-36-2025АТ -03-03	Книга 3. Проект организации строительства	ПОС					
0234-1075978-2025-1-36-2025АТ -04	<b>Том IV. Охрана окружающей среды</b>	ООС					
	<b>Том V. Инженерные изыскания</b>						
0234-1075978-2025-1-36-2025АТ -05-01	Книга 1. Отчет по топографо-геодезическим изысканиям	ТГИ					
0234-1075978-2025-1-36-2025АТ -05-02	Книга 2. Отчет по инженерно-геологическим изысканиям	ИГИ					
	Стадия «Рабочий проект» выпущено в 5 экземплярах печатной версий. 1-экземпляр на электронном носителе, 1 экземпляр – архив Атырауского филиала ТОО «КМГ-Инжиниринг». 4 экз. печатной версий и 1 электронной версии в формате PDF – заказчику АО «Эмбамунайгаз»						

Согласовано

Разработано

Подп. № подл. И нв. № подл. И дата

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	0234-1075978-2025-1-36-2025АТ-01 СП		
Разработ.	Бердиев					Реконструкция действующей сети электроснабжения «Западного поля» м/р С. Нуржанова» НГДУ «Жылъыоймунайгаз» Жылъойского района Атырауской области Состав проекта	Стадия	Лист
Проверил	Байбалаев						РП	1
ГИП	Байбалаев							1
Д.контроль	Рахимбергенов							
Н.контроль								



## СОДЕРЖАНИЕ

1. Общая часть	7
2. Электроснабжение и электрооборудование	17
3. Охрана труда и техники безопасности. Противопожарные мероприятия	95
4. Инженерно-технические мероприятия по промышленной безопасности, гражданской обороне и предупреждению чрезвычайных ситуаций	109

Инф. № подл.	Подп. и дата	Взаим. инф. №

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

0234-1075978-2025-1-36-2025АТ-01-ОПЗ

Лист  
5

## **СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ**

ЦППС	Центральный пункт промысловых сооружений	ВНТП	Ведомственные нормы технологического проектирования
ПСН	Пункт сбора нефти	НТД	Нормативно-техническая документация
УСН	Установка сбора нефти	ВСН	Ведомственные строительные нормы
ССН	Система сбора нефти	СП	Свод правил
СЗУ	Сепарационная замерная установка	ПУЭ РК	Правила устройства электроустановок Республики Казахстан
ЦППН	Центральный пункт подготовки нефти	МНЭ РК	Министр национальной экономики Республики Казахстан
УБС	Установка блочная сепарационная	СН РК	Строительные нормы Республики Казахстан
СП	Сборный пункт	СНиП	Строительные нормы и правила
УКПГ	Установка комплексной подготовки газа	ПУЭ РК	Правила устройства электроустановок Республики Казахстан
РД	Руководящий документ	УКЗ	Устройство катодной защиты
СИ	Международная система единиц	ВОК	Волоконно-оптический кабель
СТО	Стандарт организации	ВОЛС	Волоконно-оптическая линия связи
ТУ	Технические условия	ППУ (ПЭ)	Пенополиуретановая теплоизоляция в полистиленовой защитной оболочке
ГУП	Государственное унитарное предприятие	АСУ ТП	Автоматизированная система управления технологическим процессом
АО	Акционерное общество	ГЭлС	Газовая электростанция
УПГ	Установка подготовки газа	ДЭС	Дизельная электростанция
ДКС	Дожимная компрессорная станция	КТПН	Комплектная трансформаторная подстанция наружной установки
БИК	Блок измерения качества	ИБП	Источник бесперебойного питания
БИЛ	Блок измерительных линий	ЗПТ	Защитная пластмассовая труба
ВЛ	Высоковольтная линия	СКЗ	Станция катодной защиты
КУУГ	Коммерческий узел учета газа	СЛТМ	Система линейной телемеханики
СОД	Средство очистки и диагностики	ЛЭП ВЛ	Воздушная линия электропередачи
УХЛ	Климатическое исполнение и категория размещения оборудования	УПР.ЭХЗ	Унифицированные проектные решения по электрохимической защите подземных коммуникаций
Ду	Условный диаметр	КИП	Контрольно-измерительный пункт
Р исп.	Испытательное давление, МПа	РСУ	Распределенная система управления
Р раб.	Рабочее давление, МПа	ТСМ	Термопреобразователь сопротивления медный
ТТР	Температура точки росы	ТСП	Термопреобразователь сопротивления платиновый
ЭС	Электроснабжение	КОД	Колодец оперативного доступа
ЭХЗ	Электрохимическая защита	КИПиА	Контрольно-измерительные приборы и автоматика
ПНГ	Попутный нефтяной газ	кВАр	Киловольт ампер реактивный – единица измерения реактивной мощности
ПВХ	Поливинилхлорид	кВ	Киловольт – единица измерения электрического напряжения
МТУ	Микротурбинная установка	кВА	Киловольт ампер – единица измерения полной мощности
БКЭС	Блочно комплектная электростанция	кВт	Киловатт – единица измерения активной мощности
ГТЭА	Газо-турбинный электрический агрегат	МЭТ	Модуль электротехнический
СЦВ	Сепаратор центробежный вихревой	ШСГ	Шкаф силовой главный
UPS	Источник бесперебойного питания	ЩСН	Шит собственных нужд
МОГК	Молниеотвод граненый конический	КТПН	Комплектная трансформаторная подстанция наружной установки
ДГУ	Дизель генераторная установка	ШУНУ	Шкаф управления нагревателем
МКС	Модульная компрессорная станция	ЯУО	Ящик управления освещением

0234-1075978-2025-1-36-2025АТ-ОПЗ

Лист

6

Копировано:

Формат А4

## 1. ОБЩАЯ ЧАСТЬ

Согласовано	
Разработал	

Инв. № подл.	Подп. И дата
	Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	0234-1075978-2025-1-36-2025АТ-01-ОЧ ОПЗ		
Разработ.	Бердиев					Стадия	Лист	Листов
Проверил	Байбалаев					РП	7	
ГИП	Байбалаев	Х.Бердиев						
Д.контроль	Рахимбергенов	Х.Бердиев						
Н.контроль								

Копировал:



Атырауский филиал  
ТОО "КМГ Инжиниринг"

Формат А4

## СОДЕРЖАНИЕ:

<b>1</b>	<b>ОБЩАЯ ЧАСТЬ</b>	<b>9</b>
<b>1.1</b>	<b>Исходные данные</b>	<b>9</b>
<b>1.2</b>	<b>Физико-географические условия</b>	<b>10</b>
<b>1.2.1</b>	<b>Административное положение объекта</b>	<b>10</b>
<b>1.2.2</b>	<b>Физико-географическая характеристика района</b>	<b>11</b>
<b>1.2.3</b>	<b>Гидрологическая характеристика</b>	Ошибка! Закладка не определена.
<b>1.2.4</b>	<b>Геоморфология и рельеф</b>	<b>13</b>
<b>1.2.5</b>	<b>Геологическое строение и гидрогеологические условия. Сейсмичность территории</b>	<b>14</b>
1.2.5.1	Геологическое строение	14
1.2.5.2	Гидрогеологические условия	14
1.2.5.3	Физико-механические, химические свойства грунтов	14
<b>1.2.6</b>	<b>Сейсмичность территории</b>	<b>15</b>
<b>1.2.7</b>	<b>Топо-геодезическая изученность района изысканий</b>	<b>16</b>

Инв. № подл.	Подл. и дата	Взαι. инв. №

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

0234-1075978-2025-1-36-2025АТ-01-ОЧ ОПЗ

Лист  
8

## 1 Общая часть

### 1.1 Исходные данные

Раздел «Общая часть» рабочего проекта «Реконструкция действующей сети электроснабжения «Западного поля» м/р С. Нуржанова» НГДУ «Жылтыоймунайгаз» Жылтыойского района Атырауской области» разработан на основании договора №1075978/2025/1//36/2025АТ от 14.02.2025г между ТОО Атырауский филиал «КМГ Инжиниринг» и АО «Эмбамунайгаз».

**ЗАКАЗЧИК:** АО «Эмбамунайгаз»

**ГЕНПРОЕКТИРОВЩИК:** Атырауский филиал ТОО «КМГ Инжиниринг», государственная лицензия от 20 декабря 2021 года №21033641, I – категория, выданная ГУ «Управление контроля и качества городской среды города Нур-Султан», приложение к государственной лицензии от 20 декабря 2021 года.

**ИСТОЧНИК ФИНАНСИРОВАНИЯ:** Средства субъектов квазигосударственного сектора, АО «Эмбамунайгаз».

**ЦЕЛЬ И НАЗНАЧЕНИЕ ОБЪЕКТА СТРОИТЕЛЬСТВА:** Реконструкция действующей сети электроснабжения «Западного поля» м/р С. Нуржанова».

**ВИД СТРОИТЕЛЬСТВА:** Реконструкция.

**МЕСТО РАСПОЛОЖЕНИЕ ОБЪЕКТА:** Республика Казахстан, Атырауская обл., Жылтыойский район, месторождение С.Нуржанова.

В соответствии с приказом Министра национальной экономики Республики Казахстан от 28 февраля 2015 года № 165 Об утверждении Правил определения общего порядка отнесения зданий и сооружений к технически и (или) технологически сложным объектам все намеченные к строительству объекты по уровню ответственности относятся к объектам II (нормального) уровня ответственности, не относящиеся к технически сложным:

- линии электропередач и иные объекты электросетевого хозяйства напряжением до 35 кВ (кило Вольт) (включительно);

Однако проектируемые воздушные линии находятся на опасном производственном объекте на месторождении С.Нуржанова.

В связи с этим в соответствии с приказом Министра национальной экономики Республики Казахстан от 28 февраля 2015 года № 165 Об утверждении Правил определения общего порядка отнесения зданий и сооружений к технически и (или) технологически сложным объектам все намеченные к строительству объекты по уровню ответственности относятся к объектам I (повышенного) уровня ответственности п.9.1):

- промышленные объекты, производственные здания, сооружения;
- опасные производственные объекты, не указанные в настоящих Правилах, обладающие признаками, установленными статьей 70 и 71 Закона Республики Казахстан от 11 апреля 2014 года «О гражданской защите», и идентифицируемые как таковые в соответствии с Приказом № 353;

Основными критериями отнесения к технологически сложным объектам производственного назначения, а также иных промышленных предприятий и комплексов являются наличие у проектируемых предприятий и промышленных комплексов одного или нескольких из следующих признаков:

объекты различных отраслей промышленности, оснащаемые опасными техническими устройствами или обладающие иными признаками опасных

Инв. № подп.	Подп. и дата	Взам. инв. №
Изм.	Кол.уч	Лист

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата
------	--------	------	--------	-------	------

0234-1075978-2025-1-36-2025АТ-01-ОЧ ОПЗ

Лист

9

- 1) объекты различных отраслей промышленности, оснащаемые опасными техническими устройствами или обладающие иными признаками опасных производственных объектов, установленными Законом Республики Казахстан от 11 апреля 2014 года «О гражданской защите»;

Исходные данные для проектирования:

- Задание на проектирование, выданное АО «Эмбамунайгаз» от 20.12.2024г.;
- Отчет топогеодезических изысканий по рабочему проекту «Реконструкция действующей сети электроснабжения «Западного поля» м/р С. Нуржанова» НГДУ «Жылъоймунайгаз» Жылъойского района Атырауской области», выполненным Атырауским филиалом ТОО «КМГ Инжиниринг»;
- Технический отчет инженерно-геологических изысканий по рабочему проекту «Реконструкция действующей сети электроснабжения «Западного поля» м/р С. Нуржанова» НГДУ «Жылъоймунайгаз» Жылъойского района Атырауской области» выполненным ТОО «Эмбагеодезия».

Данная проектная документация по представленным разделам выполнена на стадии «Рабочий проект» в соответствии с нормативными требованиями РК.

При разработке рабочей документации использовалась следующая нормативная документация:

- СН РК 1.02-03-2022 «Порядок разработки, согласования, утверждения и состав проектной документации на строительство»;
- ВНТП 3-85 «Нормы технологического проектирования объектов сбора, транспорта, подготовки нефти, газа и воды нефтяных месторождений»;
- СН РК 1.02-03-2022 «Порядок разработки, согласования, утверждения и состав проектно-сметной документации на строительство»;
- ПУЭ РК- 2022 Правила Устройства Электроустановок;
- СН РК 4.04-07-2023 «Электротехнические устройства»;
- СП РК 4.04-107-2013 «Электротехнические устройства»;
- СП РК 2.04-103-2013 «Устройства молниезащиты зданий и сооружений»;
- СП РК 4.04-108-2014 «Проектирование электроснабжения промышленных предприятий».
- А5-92 «Прокладка кабелей напряжением до 35кВ в траншеях.
- Серия 3.407-150 «Заземляющие устройства опор воздушных линий электропередачи напряжением 0,38; 6; 10; 20 и 35кВ»
- СП РК 4.04-117-2022, «Проектирование воздушных линий электропередачи напряжением 6-20 кВ с защищенными проводами (ВЛЗ)».
- Технический регламент «Общие требования к пожарной безопасности» №439 от 23.06.2017;

## 1.2 Физико-географические условия

### 1.2.1 Административное положение объекта

Административная принадлежность района – территория, подчиненная маслихату Жылъойского района, Атырауской области Республики Казахстан.

Инв. № подл.	Подл. и дата	Взл. инв. №

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

0234-1075978-2025-1-36-2025АТ-01-ОЧ ОПЗ

Лист  
10

Исследуемый объект м/р С.Нуржанова расположен в 160 километрах от г.Кульсары на юг и от в 50 километрах от завода ТОО «Тенгизшевройл на юго-запад.

Обзорная карта района представлена на рисунке 1.2.1.



Рисунок 1.2.1 Обзорная карта

## 1.2.2 Физико-географическая характеристика района

Климат района резко континентальный с большими колебаниями суточных и сезонных температур. Изучаемая территория расположена в зоне полупустынь, климат резко континентальный, с жарким засушливым летом и холодной ясной зимой. Зима холодная, малоснежная, температура достигает в январе-феврале до  $-36,2^{\circ}\text{C}$  мороза, лето жаркое и сухое с максимальной температурой до  $+44,7^{\circ}\text{C}$ . В летнее время преобладают ветры северо-западного направления, а зимой северо-восточного от 5 до 15 м/сек.

Растительный и животный мир беден, что характерно для пустынь и полупустынь. Распространены пресмыкающиеся и членистоногие.

Район работ характеризуется развитой инфраструктурой. Недалеко от территории площади работ проходят:

газопровод «Средняя Азия-Центр», нефтепровод «Косчагыл-НПСЗ», автодороги Прорва-Кульсары, Прорва-Опорный, Атырау-Актау, Кульсары-Тенгиз. С севера на юг проходит железная дорога Мангышлак-Макат.

Климатические параметры холодного периода года.

Температура воздуха						
Абсолютная мини- мальная	наиболее холодных суток обеспеченностью		наиболее холодной пятидневки обеспеченностью		Обеспеченностью 0,94	
	0,98	0,92	0,98	0,92		
1	2	3	4	5	6	
-36.2	-31.7	-28.9	-28.3	-26.6	-13.2	

Инв. № подл.	Подл. и дата	Взai. инв. №

0234-1075978-2025-1-36-2025АТ-01-ОЧ ОПЗ

Лист  
11

Средние продолжительность (сут.) и температура воздуха (°C) периодов со средней суточной температурой воздуха, °C, не выше						Дата начала и окончания отопительного периода (период с температурой воздуха не выше 8°C)	
0		8		10		Начало	конец
продолжит.	Темпера ратура	продол жит.	Темпера тура	продол жит.	Темпера тура		
7	8	9	10	11	12	13	14
117	-5.8	170	-1.4	182	-2.0	18.10	05.04

Среднее число дней с оттепелью за декабрь-февраль	Средняя месячная относительная влажность, %		Среднее количество (сумма) осадков за ноябрь-март, мм	Среднее месячное атмосферное давление на высоте установки барометра за январь, гПа
	в 15 ч. наиболее холодного месяца(января)	за отопительный период		
15	16	17	18	19
5	79	78	68	1024.5

Ветер				
преобладающее направление за декабрь-февраль	средняя скорость за отопительный период, м/с		максимальная из средних скоростей по румбам в январе, м/с	среднее число дней со скоростью $\geq 10$ м/с при отрицательной температуре воздуха
20	21	22	23	
В	5.3	11.4	9	

#### Климатические параметры теплого периода года

Атмосферное давление на высоте установки барометра, гПа		Высота барометра над уровнем моря, м	Температура воздуха обеспеченностью, °C			
среднее	среднее за год		0,95	0,96	0,98	0,99
1	2	3	4	5	6	7
1009.8	1019.4	-7.2	32.1	33.0	35.3	36.9

Температура воздуха, °C			Средняя месячная относительная влажность воздуха в 15 ч. наиболее теплого месяца (июля), %		Среднее количество (сумма) осадков за апрель-октябрь, мм	
средняя максимальная наиболее теплого месяца года (июля)		абсолютная максимальная				
8	9	10				11
34.5	44.7	27				103
Суточный максимум		Преобладающее	Минимальная	Повторяемость		

Инв. № подп. Подп. и дата Взам. инв. №

0234-1075978-2025-1-36-2025АТ-01-ОЧ ОПЗ

Лист 12

Изм. Кол.уч Лист № док. Подп. Дата

Копировал:

Формат А4

осадков за год, мм		направление ветра (румбы) за июнь-август	из средних скоростей ветра по румбам виоле, м/с	штилей загод, %
средний из максимальных	наибольший из максимальных			
12	13	14	15	16
22	46	3	3,7	7

Среднемесячная и годовая температура воздуха, $^{\circ}\text{C}$													
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год	
-8,9	-8,7	-0,4	11,4	18,9	25,0	27,5	25,3	18,3	9,0	0,9	-5,2	9,4	

Средняя за месяц и год амплитуды температуры воздуха, $^{\circ}\text{C}$													
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год	
7,5	8,6	9,3	12,8	13,3	13,8	13,5	13,9	14,0	11,6	7,7	6,7	11,1	

Климатический район территории для строительства – IVГ;

Дорожно-климатическая зона – V;

Район по весу снегового покрова – I. Снеговая нагрузка на грунт 0,8 кПа.

Район по базовой скорости ветра – III. Базовая скорость ветра 35 м/с. Давление ветра 0,77 кПа

Нормативная глубина промерзания грунтов:

- для суглинков и глин – 1,108м;
- для супесей и песков пылеватых – 1,349м;

Для песков гравелистых, крупных и средней крупности – 1,445м;

Для крупнообломочного грунта – 1,638м;

Нормативная глубина проникновения нулевой изотермы:

Обеспеченностью 0,90 – 98см, обеспеченностью 1,0 – 150см.

### 1.2.3 Геоморфология и рельеф

Геоморфологический облик исследованной территории тесным образом связан с историей ее геологического развития и определяется поверхностью хвалынской аккумулятивной морской террасы, представляющей собой слабоволнистую равнину с общим уклоном в западном и юго - западном направлении. Преимущественным распространением пользуются полого-увалистые формы рельефа. Наиболее пониженные, замкнутые участки местности заняты ссарами, зачастую мокрыми. Равнинный облик территории осложняется наличием врезанной в поверхность террасы, разветвленной сети рукавов и проток древней дельты реки Эмба.

В настоящее время естественный рельеф местности в определенной степени нарушен в связи с интенсивной инженерно-хозяйственной деятельностью человека (выполнение большого объема планировочных работ, возведение сооружений различного назначения, строительство дорог, прокладка трубопроводов и т.п.).

Инв. № подл.	Подл. и дата	Взл. инв. №

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	0234-1075978-2025-1-36-2025АТ-01-ОЧ ОПЗ	Лист 13
------	--------	------	--------	-------	------	---	---------

Гидрографическая сеть, в пределах исследованной территории, практически отсутствует. Этому способствовала общая аридизация климата, приведшая к постепенному высыханию водных потоков и озер и интенсификации дефляционно-аккумулятивных процессов.

## 1.2.4 Геологическое строение и гидрогеологические условия. Сейсмичность территории

### 1.2.4.1 Геологическое строение

Грунты, образовавшиеся в результате естественно-исторического процесса формирования территории, подразделяются на один стратиграфо-генетический комплекс нелитифицированных отложений, характеристика которых приводится ниже.

Комплекс нелитифицированных отложений новокаспийского возраста морского генезиса mQ4nk – представлены песком средней крупности (ИГЭ-1) и илом суглинистым (ИГЭ-2).

Песок средней крупности (ИГЭ-1) желтовато-бурого, буровато-коричневатого цвета, водонасыщенный, с целыми и битыми раковинами *Didacna proetogonoides* Толща песка отличается фациальной неоднородностью: характерным является бессистемное переслаивание фациальных разновидностей от пылеватых разностей до песков средней крупности. Отмечается также определенная бессистемная дифференциация по степени плотности отдельных фациальных разновидностей песка. Основываясь на положениях ГОСТ 20522-2012, раздел 4, толща песка охарактеризована нами, по совокупности классификационных характеристик, как песок средней крупности (ИГЭ-1), являющийся частью инженерно-геологической модели объекта. Грунт средней степени засоления.

Ил суглинистый (ИГЭ-2) серого, темно-серого, серовато-коричневого цвета, с остатками морских водорослей, с запахом H<sub>2</sub>S, обилием целых и битых раковин *Cardium edule*. Грунт мягкопластичной, текучей консистенции; среднезасоленный. Под воздействием динамических нагрузок, возможно проявление тиксотропных свойств. По совокупности физических и механических характеристик относится к группе слабых водонасыщенных глинистых грунтов. В верхних горизонтах грунта подверглась воздействию техногенных факторов, в результате чего прошел процесс разуплотнения и связанного с этим изменения физико-механических свойств.

### 1.2.4.2 Гидрогеологические условия

В процессе производства инженерно-геологической разведки в пределах исследованной территории, вскрыт горизонт минерализованных грунтовых вод.

### 1.2.4.3 Физико-механические, химические свойства грунтов

Геолого-литологический разрез проектируемой площадки представлен на глубину до 3.0м. Для получения более информативных данных и проведения более объективной статистической обработки этих данных, были использованы результаты буровых и лабораторных работ по всей площади изысканий. Результаты буровых и лабораторных работ, а также статистическая обработка полученных данных на исследуемой территории позволили выделить две инженерно-геологических элементов (ИГЭ). Ниже приводится детальная характеристика каждого ИГЭ. Группа грунта по разработке определена в соответствии со СН РК 8.02.05-2002.

Выделенные элементы охарактеризованы как:

- ИГЭ-1 – Песок мелкий;
- ИГЭ-2 – Ил суглинистый.

Инв. № подл.	Подл. и дата	Взαι. инв. №

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	0234-1075978-2025-1-36-2025АТ-01-ОЧ ОПЗ	Лист 14
------	--------	------	--------	-------	------	---	------------

Почвенно-растительный слой (ПРС) вскрыт всеми пробуренными скважинами. Мощность его составляет не более 0,3 м.

Нормативные и расчетные значения физико-механических и химических характеристик ИГЭ-1, приведены в таблицы 4.1, (Отчет ИГИ).

Выводы:

Давая оценку инженерно-геологическим условиям в пределах исследованной площадки, необходимо обратить внимание на некоторые специфичные особенности, присущие для геологической среды в ее пределах.

Территория, в пределах которой выполнялись инженерно-геологические изыскания, входит в состав Жылдызского района, Атырауской области;

Все литолого-фацальные группы грунтов, слагающие инженерно-геологический разрез на глубину до 3,0м, средней степени засоленности. Все литолого-фацальные группы грунтов также содержат в своем составе карбонатов и гипса;

В процессе производства инженерно-геологической разведки в пределах исследованного участка, всеми пройденными инженерно-геологическими выработками (буровыми скважинами) вскрыт горизонт грунтовых вод. По состоянию на апрель 2025 года положение уровня грунтовых вод (УГВ) зафиксировано на глубине 1,0-1,2м. Грунтовые воды относятся к группе рассолов (под группа – слабый рассол), минерализация воды составляет 121651 мг/л.;

Питание водоносный горизонт получает за счет атмосферных осадков и регионального притока с севера и северо-востока. При естественном режиме питания сезонное колебание УГВ будет находиться в пределах 0,5м-0,7м;

Объект относится к сооружениям производственного назначения. Геотехническая категория – 2 (средней сложности);

Искусственное подтопление территории искажает естественный режим грунтовых вод, приводит к их некоторому опреснению и общему подъему УГВ;

Степень агрессивного воздействия грунтовых вод по суммарному содержанию солей, в условиях сухого, жаркого (аридного) климата и при наличии испаряющих поверхностей, для марки бетона W4, W6, W8 - сильноагрессивная;

Степень агрессивного воздействия грунтовых вод на арматуру железобетонных конструкций не менее W6 при постоянном погружении – слабоагрессивная, а при периодическом смачивании – сильноагрессивная. Коррозионная агрессивность грунтовых вод, к свинцовой и алюминиевой оболочке кабеля низкая.

## 1.2.5 Сейсмичность территории

По карте сейсмического районирования территории Атырауской области относится к пятибалльной зоне. Согласно СП РК 2.03.30 – 2017, в пределах участка в инженерно-геологическом разрезе принимают участие грунты II категории по сейсмическим свойствам. Расчетное значение сейсмичности территории следует принимать равным 6 баллов, категорию вскрыт горизонт грунтовых вод. По состоянию на апрель 2025 года положение уровня грунтовых вод (УГВ) зафиксировано на глубине 1,7м. Грунтовые воды относятся к группе соленых вод (под группа – слабо соленый), минерализация воды составляет 27052 мг/л.;

Питание водоносный горизонт получает за счет атмосферных осадков и регионального притока с севера и северо-востока. При естественном режиме питания сезонное колебание УГВ будет находиться в пределах 0,5м-0,7м;

Инв. № подп.	Подп. и дата	Взам. инв. №
Изм.	Кол.уч	Лист

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

0234-1075978-2025-1-36-2025АТ-01-ОЧ ОПЗ

Лист

15

Объект относится к сооружениям производственного назначения. Геотехническая категория – 2 (средней сложности);

Искусственное подтопление территории искажает естественный режим грунтовых вод, приводит к их некоторому олеснению и общему подъему УГВ;

Степень агрессивного воздействия грунтовых вод по суммарному содержанию солей, в условиях сухого, жаркого (аридного) климата и при наличии испаряющих поверхностей, для марки бетона W4-среднеагрессивная, W6-слабоагрессивная, W8, - неагрессивная;

Степень агрессивного воздействия грунтовых вод на арматуру железобетонных конструкций не менее W6 при постоянном погружении – слабоагрессивная, а при периодическом смачивании – сильноагрессивная.

Коррозионная агрессивность грунтовых вод, по отношению к свинцовой оболочке кабеля–средняя, а при алюминиевой оболочке кабеля – средняя.

### 1.2.6 Сейсмичность территории

По карте сейсмического районирования территории Атырауской области относится к пятибалльной зоне. Согласно СП РК 2.03.30 – 2017, в пределах участка в инженерно-геологическом разрезе принимают участие грунты II категории по сейсмическим свойствам. Расчетное значение сейсмичности территории следует принимать равным 6 баллов, категорию грунтов по сейсмическим свойствам – II. Расчетное ускорение ag на площадке строительства с II типом грунтовых условий – 0,039.

### 1.2.7 Топо-геодезическая изученность района изысканий

На всю территорию работ имеются топографическая съемка в масштабе 1:500. Координаты исходных пунктов представлены в местной системе координат. Система высот – Балтийская.

В измерениях использовалось спутниковое навигационное оборудование - GPS-система геодезического класса «Stonex S900A»:

- GPS “Stonex S900A” (Baza)
- GPS “Stonex S900A” (Rover)
- Тахеометр TS 07
- трассоискатель vScan M

Инв. № подп.	Подп. и дата	Взап. инв. №

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

0234-1075978-2025-1-36-2025АТ-01-ОЧ ОПЗ

Лист  
16



## **2. ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ**

Инв. № подл.	Подп. И.дата	Инв. № подл.	Разработчик

0234-1075978-2025-1-36-2025АТ-01-ЭС.ОПЗ

## Реконструкция действующей сети электроснабжения «Западного поля» м/р С. Нуржанова» НГДУ «Жылъыоймунайгаз» Жылъойского района Атырауской области

Стадия	Лист	Листов
РП	17	

## СОДЕРЖАНИЕ:

2	ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ .....	19
2.1	Введение	19
2.2	Основные технические решения	20
2.2.1	Проектируемая воздушная линия 6кВ .....	20
2.2.2	Проектируемая кабельная линия 6кВ .....	22
2.2.3	Порядок выполнения работ в местах пересечения .....	23
2.2.4	Маркировка кабельных линий.....	23
2.2.5	Защитные мероприятия .....	23
2.3	Охрана окружающей среды	24
2.4	Техника безопасности	24

Инв. № подл.	Подл. и дата	Взαι. инв. №

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

0234-1075978-2025-1-36-2025АТ-01-ЭС.ОПЗ

Лист

18

## 2 ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ

### 2.1 Введение

Раздел «Реконструкция действующей сети электроснабжения «Западного поля» м/р С. Нуржанова» НГДУ «Жылдызмунайгаз» Жылдызского района Атырауской области» разработан на основании следующих документов:

- На основании договора №1075978/2025/1 от 14.02.2025г между ТОО Атырауский филиал «КМГ Инжиниринг» и АО «Эмбамунайгаз».
- Задание на проектирование, выданное АО «Эмбамунайгаз» от 18.12.2024 года, утвержденный зам. генерального директора по производству АО «Эмбамунайгаз»,
- Отчет топогеодезических изысканий по рабочему проекту: «Реконструкция действующей сети электроснабжения «Западного поля» м/р С. Нуржанова» НГДУ «Жылдызмунайгаз» на 2024г.
- Технический отчет по инженерно-геологическим изысканиям по рабочему проекту: «Реконструкция действующей сети электроснабжения «Западного поля» м/р С. Нуржанова» НГДУ «Жылдызмунайгаз» на 2024г., выполненной ТОО «Эмбагеодезия»;
- Техническое условия на электроснабжение АО «Эмбамунайгаз» № 112-2\_3680 от 19.06.2025г.

Данная проектная документация по представленным разделам выполнена на стадии «Рабочий проект» в соответствии с нормативными требованиями РК. Технические решения, принятые в рабочих чертежах, соответствуют требованиям экологических, санитарно-гигиенических, противопожарных и других норм, действующих на территории РК и обеспечивают безопасную для жизни и здоровья людей эксплуатацию объекта при соблюдении предусмотренных чертежами мероприятий.

При разработке рабочей документации использовалась следующая нормативная документация:

- СН РК 1.02-03-2022 «Порядок разработки, согласования, утверждения и состав проектной документации на строительство»;
- ПУЭ РК- 2022 Правила Устройства Электроустановок;
- СН РК 4.04-07-2023 «Электротехнические устройства»;
- СП РК 4.04-107-2013 «Электротехнические устройства»;
- СП РК 2.04-103-2013 «Устройства молниезащиты зданий и сооружений»;
- СП РК 4.04-108-2014 «Проектирование электроснабжения промышленных предприятий».
- А5-92 «Прокладка кабелей напряжением до 35кВ в траншеях.

Инв. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	0234-1075978-2025-1-36-2025АТ-01-ЭС.ОПЗ	Лист 19
------	--------	------	--------	-------	------	---	---------

- Серия 3.407-150 «Заземляющие устройства опор воздушных линий электропередачи напряжением 0,38; 6; 10; 20 и 35кВ»
- СП РК 4.04-117-2022, «Проектирование воздушных линий электропередачи напряжением 6-20 кВ с защищенными проводами (ВЛЗ)».

Краткая характеристика природно-климатических условий района строительства

Район строительства характеризуется указанными ниже природно-климатическими показателями, учитываемыми при проектировании электротехнического раздела:

- по классификации ПУЭ РК территории строительства относится к IV ветровому району. На высоте 15м от земли максимальный напор ветра составляет 65 даН/м<sup>2</sup>, максимальная скорость ветра - 32 м/сек, повторяемость - 1 раз в 10 лет;
- по толщине стенки гололеда территории месторождения относится к II району. Нормативная толщина стенки гололеда с повторяемостью 1 раз в 10 лет составляет 15 мм.
- продолжительность гроз - менее 10 часов в год.

Атмосфера района загрязнена из-за наличия солей и пылевых микрочастиц в воздухе. Согласно карте районирования по степени загрязненности район характеризуется VI степенью загрязненности от природных источников загрязнения.

Подробные природно-климатические характеристики района строительства подробно представлены в общей части проекта.

## 2.2 Основные технические решения

### 2.2.1 Проектируемая воздушная линия 6кВ

Электроснабжение объекта проектируемых потребителей электроэнергии выполнено в соответствии с полученными техническими условиями АО «Эмбамунайгаз» № 112-2/3680 от 19.06.2025г запроектировано на напряжении 6кВ от существующего КРУН-6кВ путем строительства одноцепных ВЛЗ-6кВ с установкой по трассе промежуточных, анкерных, отпаечных и концевых опор, см ведомость опор ВЛЗ-6кВ.

Согласно техническим условиям, в целях освобождения ячеек N10 и N15 КРУН-6кВ N2 проектом предусматривается переустройство ВЛ-6кВ ФN10Ш и ФN15Ш:

- Строительство ВЛЗ-6кВ от опоры №9 ВЛ-6кВ Ф№8Ш до опоры №9 Ф№15Ш ВЛ-6кВ от КРУН-6кВ №2 L-548м.
- Переустройство ВЛ-6кВ Ф№10Ш от КРУН-6кВ №2 с установкой опор с укосиной между опорами №7 и №8 ВЛ-6кВ с подключением к проектируемой ВЛ-6кВ Ф№8Ш от КРУН-6кВ №2

В целях разгрузки ФN7Ш и ФN12Ш КРУН-6кВ N2 проектом предусматривается:

Инв. № подл.	Подл. и дата	Взап. инв. №

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	0234-1075978-2025-1-36-2025АТ-01-ЭС.ОПЗ	Лист 20

- (закольцовка Ф№12Ш с Ф№15Ш) строительство первой ВЛЗ-6кВ Ф№15Ш от КРУН-6кВ от проектируемой опоры №1 до опоры №57 ВЛ-6кВ Ф№12Ш от КРУН-6кВ №2 L-1896м.;
- Переустройство опоры №57 Ф№12Ш с заменой арматуры перехода провода СИП-3 на АС;
- (закольцовка Ф№7Ш с Ф№10Ш) строительство второй ВЛЗ-6кВ Ф№10Ш от КРУН-6кВ от проектируемой опоры №1 до опоры №56 ВЛ-6кВ Ф№7Ш от КРУН-6кВ №2 L-1877м.;
- Переустройство опоры №56 Ф№7Ш с заменой арматуры перехода провода СИП-3 на АС;
- Переподключение отпайки ВЛ-6кВ КТПН №366, КТПН№660 и КТПН№357 к проектируемой ВЛЗ-6кВ Ф№10Ш;
- Переподключение отпайки ВЛ-6кВ КТПН№37 и КТПН№314 к проектируемой ВЛЗ-6кВ Ф№15Ш;

Для закольцовки двух проектируемых ВЛЗ-6кВ ФN10Ш и ФN15Ш с существующими ВЛ-6кВ ФN7Ш и ФN12Ш от КРУН-6кВ N2, проектом предусматривается:

- установка анкерной опоры с РЛК-10 между опорами №24 и №25 ВЛ-6кВ Ф№7Ш.;
- установка анкерной опоры между опорами №24 и проектируемой анкерной опоры с РЛК-10 Ф№7Ш.;
- установка анкерной опоры с РЛК-10 между опорами №60 и №61 ВЛ-6кВ Ф№12Ш.;
- установка анкерной опоры между опорами №60 и проектируемой анкерной опоры с РЛК-10 Ф№12Ш.;

Демонтажу подлежат:

1. Демонтаж от опоры №1 до опоры №9 ВЛ-6кВ Ф№15Ш от КРУН-6кВ L-560м.;
2. Демонтаж от опоры №1 до опоры №8 ВЛ-6кВ Ф№10Ш от КРУН-6кВ L-440м;
3. Демонтаж кабеля 6кВ Ф№15Ш от КРУН-6кВ №2 до опоры №1
4. Демонтаж опоры №1 до опоры №9 ВЛ-6кВ Ф№12Ш L-403м.;
5. Демонтаж опоры №15 до опоры №17 ВЛ-6кВ Ф№12Ш L-110м.;
6. Демонтаж опоры №19 Ф№12Ш Скважина 314

Проектируемая ВЛЗ-6кВ выполняется на основании СП РК 4.04-117-2022 - "Проектирование воздушных линий электропередачи напряжением 6-20 кВ с защищенными проводами (ВЛЗ) Одноцепные и двухцепные железобетонные опоры.", подвеска на опорах выполнена проводом СИП-3 сечением 1x50м. Средний пролет 55м. Общая протяженность

Инв. № подл.	Подл. и дата	Взап. инв. №

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

0234-1075978-2025-1-36-2025АТ-01-ЭС.ОПЗ

Лист  
21

ЛЭП-6кВ от точки подключения до проектируемых объектов составляет для Ф10-1,877км, для Ф15-1,896км, для Ф8-0,548км.

В связи с высокой степенью коррозийной агрессии грунтов и грунтовых вод, ж/б стойки должны быть изготовлены из сульфат стойкого портландцемента. Кроме того, все металлические и ж/б части опор, находящиеся в грунте, должны быть покрыты битумной гидроизоляцией за 2 раза (у стоек гидроизоляция производится до высоты не менее 0,5м над поверхностью земли). Все металлические части опор окрашиваются масляной краской. Присоединение металлических конструкций, устанавливаемых на опоре к контуру заземления опоры выполнить при помощи сварки

## 2.2.2 Проектируемая кабельная линия 6кВ

Согласно техническим условиям проектом предусматривается строительство кабельной линии 6кВ:

1. прокладка кабеля 6кВ от ячейки №15 КРУН-6кВ до первой опоры проектируемой первой ВЛЗ-6кВ, из сшитого полиэтилена (для закальцовки Ф№12Ш с Ф№15Ш).
2. прокладка кабеля 6кВ от существующей опоры №1 ВЛ-6кВ Ф№10Ш КРУН-6кВ до опоры №1 проектируемой второй ВЛЗ-6кВ, из сшитого полиэтилена. (для закольцовки Ф№7Ш с Ф№10Ш)

Прокладка выполняется силовыми кабелями типа АПвБПг-6 3x95/16мм<sup>2</sup> с алюминиевыми жилами с изоляцией из сшитого полиэтилена, бронированные, прокладываемые в кабельных траншеях, согласно типовому проекту А5-92.

Трасса проектируемых КЛ-6кВ выбрана с учетом наименьшего расхода кабеля и обеспечения его сохранности при механических воздействиях. Кабели прокладываются в траншеях на глубине 0,7м, если иная глубина не предусмотрена проектом и должны иметь снизу подсыпку из песка, а сверху засыпку слоем мелкой земли, не содержащей камней, строительного мусора и шлака. На всем протяжении кабели в траншеях должны быть защищены глиняным обыкновенным кирпичом в один слой вдоль трассы кабеля. Применение силикатного, а также глиняного пустотелого или дырчатого кирпича не допускается. Дополнительно кабели в кабельных траншеях защищаются сигнальной лентой. Не допускается применение сигнальных лент в местах пересечений кабельных линий с инженерными коммуникациями и над кабельными муфтами на расстоянии по 2м в каждую сторону от пересекаемой коммуникации или муфты. Все работы производить вручную. Все электрооборудование должно быть сертифицировано в установленном порядке

Инв. № подл.	Подл. и дата	Взайм. инв. №

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

0234-1075978-2025-1-36-2025АТ-01-ЭС.ОПЗ

Лист  
22

### **2.2.3 Порядок выполнения работ в местах пересечения**

В охранных зонах ЗАПРЕЩАЕТСЯ выполнять любые действия, которые могут нарушить нормальную работу сетей, существующих коммуникации, привести к их повреждению или к несчастным случаям, а также находиться посторонним лицам.

Земляные работы в полосе отвода для ВЛ, КЛ и других коммуникаций должны производиться вручную, в присутствии представителя эксплуатирующей организации. Применение землеройных машин в местах пересечений согласовываются с эксплуатирующими организациями. Приступая к выполнению разрешенных работ в охранных зонах электрических сетей, необходимо сообщить об этом энергопредприятию не позднее, чем за трое суток до начала работ если не оговорено иное в ТУ на пересечение.

В случае неприбытия на место выполнения работ представителя энергопредприятия, заказчик обязан повторно, в течение суток, сообщить об этом руководителю этого предприятия. Выполнять земляные работы в охранной зоне до прибытия представителя энергопредприятия, запрещается.

Перед началом работ необходимо выполнить:

- ✓ разметку в соответствие с принятыми проектными решениями по пересечению;
- ✓ отметки, размеры полосы и границы для работы задействованной техники.

Во избежание несчастных случаев с людьми, занятыми на строительстве в охранных зонах линий электропередачи, необходимо организовать проведение инструктажей, работающим, по безопасному ведению работ, обучить приемам освобождения пострадавших от электрического тока и оказания первой помощи, разработать маршруты передвижения с одного участка на другой, высоко габаритной техники, исключив или обезопасив ее проезд в пролетах ВЛ.

### **2.2.4 Маркировка кабельных линий**

Каждую кабельную линию 6кВ промаркировать, каждый кабель должен иметь свой номер или наименование. На открыто проложенных кабелях и на кабельных муфтах установить бирки. На скрыто проложенных кабелях в трубах или блоках бирки установить на конечных пунктах у концевых муфт, в колодцах и камерах кабельной канализации, а также у каждой соединительной муфты.

### **2.2.5 Защитные мероприятия**

Заземление

В проекте предусматривается выполнение всех защитных мер электробезопасности в объеме, предусмотренном ПУЭ Республики Казахстан. Основным средством защиты обслуживающего персонала от поражения электрическим током является защитное заземление

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взап. инв. №
Изм.	Кол.уч	Лист

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

0234-1075978-2025-1-36-2025АТ-01-ЭС.ОПЗ

Лист

23

(в электроустановках свыше 1000В) и зануление (в электроустановках с заземленной нейтралью напряжением до 1000В).

В соответствии с требованиями ПУЭ Республики Казахстан, заземлению подлежат кабельные конструкции, металлические оболочки и брони силовых кабелей, железобетонные опоры воздушных линий электропередач, а также установленные на них нормально не токопроводящие части электрооборудование и грозозащитные устройства.

Расчетное значение сопротивлений заземляющих устройств электроустановок напряжением выше 1000 В – не более 10 Ом в любое время года.

Защитное заземление опор воздушных линий выполняется с использованием стоек опор в качестве естественных заземлителей по типовой серии 3.407-150 "Заземляющие устройства воздушных линий электропередачи напряжением 0,38; 6; 10; 35 кВ. Рабочие чертежи". Заземление концевых опор линий электропередач осуществляется с использованием искусственных заземлителей электроустановок соответствующих площадок.

Защита от грозовых перенапряжений проектируемых линий электропередач и подключаемого к ним электрооборудования осуществляется установкой ограничителей перенапряжений. Заземляющий зажим разрядников, устанавливаемых на опорах линий электропередач, должен быть соединен с заземлителем отдельным спуском.

При монтаже заземляющего устройства необходимо соблюдать требования ПУЭ-РК, СН РК 4.04-07-2023 «ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ УСТРОЙСТВА», раздел "ТРЕБОВАНИЯ К ЗАЗЕМЛЯЮЩИМ УСТРОЙСТВАМ".

### 2.3 Охрана окружающей среды

Прокладка кабельных линий и воздушной линии является экологически чистым процессом, поэтому специальные природоохранные мероприятия проектом не предусматриваются. При производстве строительно-монтажных работ используется техника для кабельных траншей, прокладки кабеля, машина для подвозки мелких деталей. Влияние их на окружающую среду с учетом скоротечности и малого объема выполняемых работ незначительно. Уборка незначительного мусора после производства работ гарантируется подрядчиком, поскольку все работы им выполняются самостоятельно.

### 2.4 Техника безопасности

Вся работа, выполняемая подрядчиком, должна соответствовать требованиям норм, правил и инструкциям, применяемым для настоящих работ. Приступать к выполнению работ только после проведенного соответствующего инструктажа и получения разрешения на выполнение данного вида работ. Для проведения работ подрядчик должен выделить руководящий персонал с квалификацией и опытом работы достаточным для обеспечения

Инв. № подл.	Подл. и дата	Взайм. инв. №
Изм.	Кол.уч	Лист

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата
------	--------	------	--------	-------	------

0234-1075978-2025-1-36-2025АТ-01-ЭС.ОПЗ

Лист

24

уровня выполненных работ, способный обеспечить своими подчиненными всех правил по технике безопасности.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взял. инв. №

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

0234-1075978-2025-1-36-2025АТ-01-ЭС.ОПЗ

Лист  
25