

Республика Казахстан



ТОО «КАРАГАНДАГИПРОШАХТ и К»

ТОО «Центр Геол Съёмка»

ПРОЕКТ

отработки запасов каменного угля участка №1
Куланского месторождения

Том I

Пояснительная записка

Книга 1. Технология производства

П7481-1-ПЗ

2007 г.

РЕСПУБЛИКА КАЗАХСТАН
ТОО «КАРАГАНДАГИПРОШАХТ и К»

ТОО «Центр Геол Съемка»

ПРОЕКТ

отработки запасов каменного угля участка №1
Куланского месторождения

Том I

Пояснительная записка

Книга 1. Технология производства

П7481-1-ПЗ

Директор

Зам. директора

Главный инженер
проекта



И.Я. Мирный

П.А. Савин

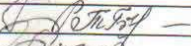
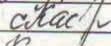
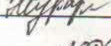
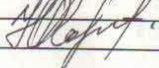
И.П. Базелевская

Караганда 2007г.

СОСТАВ ПРОЕКТА

№№ томов	№№ книг	Наименование томов и книг
I		Пояснительная записка
	1	Технология производства
	2	Охрана окружающей природной среды
	3	Расчеты рассеивания загрязняющих веществ в атмосфере (в архиве КГШик)
II		Сметная документация
III		Чертежи

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Должность	Фамилия, имя, отчество	Подпись
Техническое управление		
Начальник	Ганжула А.А.	
Отдел открытых горных работ		
Начальник	Базелевская И.П.	
Главный технолог	Бондарева Т.Г.	
Главный технолог	Ткачук П.И.	
Зав. сектором	Жалнина Н.А.	
Ведущий инженер	Касилова С.А.	
Ведущий инженер	Ким Г.Я.	
Электро-технологический отдел		
Начальник	Кожевников В.А.	
Зав. сектором	Горлов Е.П.	
Зав. сектором	Журавлев А.Н.	
Сметно-нормативный отдел		
Начальник	Корытина Ю.В.	

СОДЕРЖАНИЕ

Номера разделов	Наименование разделов	Стр.
	Введение	14
1	Потребность в углях месторождения Кулан	17
2	Природные условия и геологическая характеристика месторождения и поля разреза	18
2.1	Общие сведения	18
2.2	Горно- и инженерно-геологическая характеристика месторождения и поля разреза	18
2.3	Гидрогеологическая характеристика месторождения и поля разреза	23
2.4	Геологические запасы угля на участке №1	28
2.5	Токсичные, редкие и ценные компоненты	29
3	Качество угля	31
3.1	Краткий обзор результатов изучения качества угля по данным геологических отчетов	31
3.2	Ожидаемое качество добываемых углей	31
4	Границы и запасы угля поля разреза	40
4.1	Технические границы и геологические запасы угля	40
4.2	Промышленные запасы угля	41
4.3	Объемы и коэффициенты вскрыши	45
4.4	Выемочные единицы	46
4.5	Эксплуатационная доразведка	47
4.6	Мероприятия по охране недр	47
4.7	Геолого-маркшейдерское обеспечение	48
5	Режим работы и проектная мощность разреза	49
5.1	Режим работы разреза	49
5.2	Режим горных работ	49
5.3	Проектная мощность разреза	49
6	Вскрытие и порядок отработки поля разреза	60
6.1	Порядок отработки	60
6.2	Вскрытие поля разреза	60
6.3	Горно-вскрышные работы	61
7	Система разработки	68
7.1	Выбор системы разработки	68
7.2	Тип и количество горного оборудования	68
7.3	Вскрышные работы	70
7.4	Добычные работы	73
7.5	Устойчивость бортов разреза	73
7.6	Буровзрывные работы	77
8	Отвальное хозяйство	79
8.1	Общая характеристика отвальных работ	79
8.2	Способ отвалообразования и механизация отвальных работ	79
8.3	Технология складирования окисленных и комплексных углей	79
8.4	Технология складирования пород внешней вскрыши	82
8.5	Календарный график формирования отвалов	82
9	Карьерный транспорт	88

Номера разделов	Наименование разделов	Стр.
9.1	Объемы технологических перевозок	88
9.2	Выбор технологического транспорта	88
9.3	Транспорт угля	95
9.4	Транспорт вскрыши	97
9.5	Автомобильные дороги	98
9.6	Организация движения	104
9.7	Текущее содержание и ремонт автомобильных дорог	104
9.8	Пассажирско-хозяйственные перевозки	105
10	Осушение поля разреза	107
10.1	Гидрогеологическая характеристика и притоки воды в разрез	107
10.2	Водоотливные установки	107
10.3	Пруд-испаритель карьерных вод	110
10.4	Защита карьера от поверхностных вод	115
11	Внешний транспорт	121
11.1	Характеристика района	121
11.2	Схема автомобильных дорог	121
11.3	Объемы перевозок	121
11.4	Выбор технологического транспорта	121
11.5	Транспорт угля	129
11.6	Текущее содержание автомобильных дорог	131
12	Технологический комплекс поверхности	133
12.1	Режим работы и производительность технологического комплекса	133
12.2	Выбор и обоснование принятой схемы технологического процесса	133
12.3	Погрузка, угля и угольные склады	134
12.4	Качество добываемого угля и его контроль	139
13	Ремонтно-складское хозяйство (РСХ)	141
13.1	Существующее положение	141
13.2	Проектные решения	144
13.3	Топливозаправочный пункт	148
13.4	Блок технических служб	149
13.5	Площадка для мойки автомашин	152
14	Электротехническая часть	154
14.1	Электроснабжение	154
14.1.1	Общая схема электроснабжения	154
14.1.2	Основные показатели по электроснабжению разреза	154
14.2	Электрические нагрузки и выбор мощности трансформаторов подстанций	155
14.3	Подстанции и распределительные устройства	155
14.4	Расчет токов короткого замыкания	160
14.5	Компенсация реактивной мощности	160
14.6	Защитное заземление и молниезащита	160
14.7	Учет электроэнергии	161
14.8	Линии электропередач	161
14.9	Электроосвещение	161
15	Водоснабжение и канализация	163
15.1	Водоснабжение	163

Номера разделов	Наименование разделов	Стр.
15.2	Канализация	167
15.3	Отвод карьерных вод	167
16	Отопление, вентиляция и теплоснабжение	169
17	Производственные здания и сооружения	173
17.1	Исходные данные	173
17.2	Объемно-планировочные и конструкторские решения	173
17.3	Указания по антикоррозийной защите	174
17.4	Противопожарные мероприятия	177
17.5	Производственная эстетика	177
17.6	Естественное освещение	177
18	Административно-бытовое обслуживание	178
19	Связь и сигнализация	179
19.1	Внешняя связь	179
19.2	Автоматическая внутрипроизводственная телефонная и диспетчерская связь	179
19.3	Пожарная сигнализация	179
20	Ситуационный план	182
20.1	Общие сведения	182
20.2	Привязка площадок и площади занимаемых земель	182
21	Генеральный план	185
21.1	Общие сведения	185
21.2	Состав площадок	185
21.3	Инженерная подготовка	187
21.4	Вертикальная планировка и водоотвод	187
21.5	Благоустройство и озеленение	187
21.6	Автопроезды и площадки	190
21.7	Ограждение	190
21.8	Организация охраны	190
21.9	Техника безопасности и охрана труда. Противопожарные мероприятия	190
21.10	Оценка принятых решений по генплану	192
22	Технические решения по программе ликвидации угольного разреза на участке №1 Куланского месторождения	193
22.1	Общие положения	193
22.2	Обоснование необходимости ликвидационных работ	193
22.3	Подготовительные работы к ликвидации разреза	193
22.4	Обоснование направления ликвидации	194
22.5	Календарный план ликвидационных работ разреза на контрактный период	194
22.6	Обваловка контура горных работ	195
22.7	Горные работы по заоткоске уступов	196
22.8	Рекультивация поверхности	196
22.9	Технический этап рекультивации	198
23	Организация строительства	201
23.1	Характеристика условий строительства	201
23.2	Объемы работ	201

Номера разделов	Наименование разделов	Стр.
23.3	Обоснование продолжительности строительства	202
23.4	Календарный план строительства	202
23.5	Потребность в основных материалах, изделиях и полуфабрикатах	202
23.6	Потребность в рабочих кадрах	208
23.7	Конструктивная характеристика зданий и сооружений	208
23.8	Стройгенплан	208
23.9	Потребность в основных строительных машинах и средствах транспорта и строительство промзданий и сооружений	208
23.10	Методы производства основных строительных и монтажных работ	209
23.11	Строительство в зимних условиях	210
23.12	Потребность строительства в электроэнергии, сжатом воздухе, кислороде и воде	210
23.13	Использование постоянных временных зданий и сооружений	210
23.14	Техника безопасности	211
23.15	Мероприятия по пожарной безопасности	211
23.16	Охрана окружающей природной среды	212
23.17	Технико-экономические показатели	212
24	Мероприятия по технике безопасности, противопожарной защите и охране труда	214
24.1	Мероприятия по технике безопасности	214
24.1.1	Горно-транспортная часть	214
24.1.2	Ремонтно-складское хозяйство (РСХ)	217
24.1.3	Электроснабжение	217
24.1.4	Отопление и вентиляция	217
24.1.5	Теплоснабжение	218
24.1.6	Связь и сигнализация	218
24.2	Мероприятия по противопожарной защите	218
24.2.1	Ремонтно-складское хозяйство (РСХ)	218
24.2.2	Автоматическая пожарная сигнализация	218
24.2.3	Противопожарно-питьевой водопровод	219
24.2.4	Генеральный план	219
24.2.5	Организация строительства	219
24.3	Охрана труда	219
24.4	Мероприятия по ликвидации чрезвычайных ситуаций и гражданской обороне	220
25	Экономическая часть	223
25.1	Исходные данные для расчета технико-экономических показателей	223
25.2	Технико-экономические показатели производственной деятельности	223
25.2.1	Численность трудящихся и производительность труда	223
25.2.2	Производительность труда	224
25.2.3	Капитальные вложения	224
25.2.4	Основные промышленно-производственные фонды	225
25.2.5	Себестоимость продукции	225
25.3	Технико-экономическая эффективность строительства предприятия	227
25.4	Основные технико-экономические показатели	228
	Приложения	230

ПЕРЕЧЕНЬ РИСУНКОВ

№ рисунка	Наименование	Стр.
2.1	Обзорная схема района месторождения	19
2.2	Геологическая карта каменноугольного месторождения Куланкетпес	22
2.3	Геологический разрез по линии I-I	24
3.1	Календарный план отработки угля и вскрыши	50
3.2	Профильные линии 98, 101	52
3.3	Профильные линии 99, 102	53
3.4	Профильная линия 100	54
3.5	Продольный профиль Г-Д	55
3.6	Сводный график режима горных работ	59
4.1	Схема горных работ и транспортных коммуникаций на 2011 г.	62
4.2	Схема горных работ и транспортных коммуникаций на 2020 г.	63
4.3	Горно-вскрышные работы	64
4.4	Схема горных работ и транспортных коммуникаций на 2008 г.	67
7.1	Технологическая схема ведения вскрышных работ гидравлическим экскаватором CE-1000-06 с погрузкой в автосамосвал КрАЗ 6525 (без применения БВР)	71
7.2	Технологическая схема ведения вскрышных работ гидравлическим экскаватором CE-1000-06 с применением БВР и погрузкой в автосамосвал КрАЗ 6525	72
7.3	Технологическая схема ведения добычных работ экскаватором ЕК-400-05 обратная лопата с погрузкой в автосамосвал КрАЗ 6525 (зачистка+отработка)	74
7.4	Технологическая схема отработки добычного уступа гидравлическим экскаватором ЕК-400-05 с погрузкой в автосамосвал КрАЗ 6525 (нарезка)	75
8.1	Пункт складирования окисленных и комплексных углей	81
8.2	Технологическая схема бульдозерного отвалообразования	83
8.3	Положение породного отвала на конец отработки разреза	84
8.4	Календарный график формирования породного отвала	85
9.1	Зависимость грузоподъемности автосамосвала от вместимости ковша экскаватора	90
9.2	Зависимость приведенных капитальных затрат от типа автосамосвала	96
9.3	Типовое поперечное сечение технологической автодороги на добычном уступе	99
9.4	Типовое поперечное сечение технологической автодороги на вскрышном уступе	100
9.5	Типовое поперечное сечение технологической автодороги на поверхности	102
10.1	План пруда-испарителя карьерных вод	111
10.2	Пруд-испаритель карьерных вод. Конструкция противифльтрационного экрана	114
10.3	Отводная канава реки Сорбастау	117
10.4	Типовое сечение ограждающих канав-дамб	120
11.1	Зависимость грузоподъемности автосамосвала от вместимости ковша экскаватора	124
11.2	Зависимость приведенных капитальных затрат от типа автосамосвала	130

№ рисунка	Наименование	Стр.
12.1	Технологическая схема формирования штабеля	136
12.2	Открытый склад товарного угля	137
12.3	Открытый прирельсовый склад угля	138
13.1	Промплощадка разреза	145
13.2	Промплощадка для мойки автомашин	146
13.3	Топливо-заправочный пункт	150
13.4	Блок ремонтных служб	151
14.1	Принципиальная схема электроснабжения разреза	156
15.1	Резервуары воды	164
19.1	Схема организации связи	180
19.2	Схема организации связи сигнализации разреза	181
20.1	Ситуационный план разреза	184
21.1	Промплощадка разреза	186
21.2	Площадка вахтового поселка	188
21.3	Площадка мойки автомашин	189
21.4	Открытый прирельсовый склад	191

ПЕРЕЧЕНЬ ПРИЛОЖЕНИЙ

№ приложения	Наименование приложения	Стр.
1	Задание на проектирование	231
3.1	Подсчет содержания урана в товарных углях Верхнего угольного пласта	234
3.2	Подсчет содержания урана в товарных углях Нижнего (Н) угольного пласта	235
3.3	Подсчет содержания урана в товарных углях Нижнего (Н ₁) угольного пласта	236
3.4	Подсчет содержания урана в товарных углях Нижнего (Н ₂) угольного пласта	237
7.1	Расчет производительности экскаваторов на добычных работах при погрузке в автотранспорт	238
7.2	Расчет производительности экскаваторов на вскрышных работах при погрузке в автосамосвалы	239
7.3	Расчет нормативного удельного расхода ВВ при взрывании скважинных зарядов на горных работах	240
7.4	Расчет количества буровых станков СБР-160А-24	241
7.5	Расчет параметров буровзрывных работ	242
7.6	Расчет объемов бурения и расхода ВВ на горных работах	243
7.7	Определение опасных зон при взрывных работах	244
7.8	Договор намерений на оказание услуг по проведению буровзрывных работ	245
8.1	Расчет производительности бульдозера Б10М.0111-1Е при перемещении грунта на отвал	248
9.1	Расчет количества автосамосвалов	249
10.1	Расчет ожидаемых водопритоков в разрезе на конец отработки	251
10.2	Расчет водоотливной установки	252
11.1	Расчет количества автосамосвалов на вывозе угля до ж.д. склада	253
12.1	Расчет вместимости склада	255
12.2	Расчет производительности колесного погрузчика БелАЗ-7822 на угольном складе при погрузке угля в автотранспорт	256
12.3	Расчет производительности бульдозера Б10М.0111-1Е при работе на угольном складе	257
12.4	Расчет производительности колесного погрузчика БелАЗ-7822 на угольном складе при погрузке угля в ж.д. транспорт	258
13.1	Расчет вместимости топливозаправочного пункта	259
13.2	Расчет количества постов ТО и ЕО для автосамосвалов и специальных машин	260
13.3	Расчет количества постов ТО для тракторно-бульдозерной техники	261
22.1	Расчет количества автосамосвалов	262
25.1	Финансово-экономическая модель отработки месторождения Кулан	264

ПЕРЕЧЕНЬ ЧЕРТЕЖЕЙ

№ п/п	Наименование чертежей	Чертежи	
		изготовленного	примененного
1	Геологическая карта Куланкетпесского участка М1:50000		П7481-105.1-ГОР лист 1
2	План подсчета запасов Верхнего угольного пласта участка №1, М1:1000		лист 2
3	План подсчета запасов Нижнего (Н и Н ₂) угольного пласта участка №1, М1:1000		лист 3
4	План подсчета запасов Нижнего (Н ₁) угольного пласта участка №1, М1:1000		лист 4
5	Геолого-подсчетные разрезы участка №1, М1:1000		лист 5
6	Продольные геологические разрезы участков №№1,3, М1:1000		лист 6
7	Структурные колонки по колонковым скважинам, М1:200		лист 7
8	Режим горных работ. Сводный график	7481-178.1-ГОР, лист 1	
9	Сечения по профильным линиям, М1:1000	лист 2	
10	Расчет объемов угля и вскрыши по периодам отработки. Расчетные таблицы	лист 3	
11	Календарный план отработки угля и вскрыши. План, М1:1000	лист 4	
12	Продольный разрез по линии Г-Д, Разрез, М1:1000	лист 5	
13	Горно-вскрышные работы, План, М1:1000, расчетные таблицы	7481-109.1-ГОР, лист 1	
14	План горных работ на первый год эксплуатации, План, М1:1000	лист 2	
15	План горных работ на освоение проектной мощности разреза, План, М1:1000	лист 3	
16	План горных работ на конец отработки разреза, План, М1:1000	лист 4	
17	Элементы системы разработки. План сечения, М1:500	7481-120.1-ГОР, лист 1	
18	Ситуационный план. План, М1:5000	7481-401.1-ТХ, лист 1	
19	Площадка для мойки автомашин на пункте складирования окисленных и комплексных углей, М1:500	7481-401.2-ТХ	
20	Промплощадка разреза, Генплан, М1:500	7481-401.3-ТХ	
21	Вахтовый поселок. Схема генплана М1:500	7481-401.2-ТХ	
22	Календарный план развития отвала и положения отвала на конец эксплуатации, План, М1:1000	7481-408.2-ГОР, лист 1	
23	Пункт складирования окисленных и комплексных углей. План, сечения, М1:1000	7481-408.2-ГОР, лист 2	

№ п/п	Наименование чертежей	Чертежи	
		изготовленного	примененного
24	Топливозаправочный пункт. План, разрез А-А, М1:200	7481-469.1-РСХ	
25	Топливозаправочный пункт. Спецификация оборудования	7481-469.1-РСХ.ВОМ	
26	Блок ремонтных служб	7481-494.1-РСХ	
27	Блок ремонтных служб. Ведомость оборудования и материалов	7481-494.1-РСХ.ВОМ	
28	Резервуары емкостью 100-250 м ³ , План, разрезы	7481-456.2-ИС, лист 1	
29	Резервуары емкостью 100-250 м ³ , Фильтры поглотители, План, разрезы	лист 2	
30	Канавы для отвода реки Сорбастау, План. М1:5000	7481-456.1-ИС, лист 1	
31	Продольный профиль Мг1:2000; Мв1:200	7481-469.1-РСХ	
32	Технологический комплекс. Открытый прирельсовый склад угля	7481-502.1-ГОР, лист 1	
33	Уборная с выгребной ямой вместимостью 10 м ³ (5 м ³), План, разрезы	7481-606.1-АС	

СПРАВКА

Настоящий проект отработки разреза №1 на месторождении Кулан выполнен в соответствии с действующими нормами и правилами, проектные решения обеспечивают безопасную эксплуатацию предприятия, его отдельных зданий и сооружений и соответствуют требованиям взрыво-пожаробезопасности.

Принятая проектом технология, оборудование, строительные решения, организация производства и труда соответствуют достижениям отечественной науки и техники.

Главный инженер проекта



И.П. Базелевская

ВВЕДЕНИЕ

Настоящий «Проект строительства разреза на участке № 1 месторождения Кулан» выполнен на основании задания ТОО «ЦентрГеолСъемка» на проектирование и договора № от 16.11.06.

Проектом предусматривается создание нового угольного предприятия в Жамбылской области Республики Казахстан на площади участка № 1 месторождения Кулан.

Балансовые запасы угля по участку № 1 на 01.01.2007г. составили 3480 тыс.т.

Угли участка № 1 – каменные марки КЖО (газовый, жирный, отощенный), по технологическим свойствам пригодны для бытовых нужд населения, слоевого сжигания. Средняя зольность геологического рядового угля колеблется по пластам от 37,72 до 40,6%, содержание рабочей влаги – 2,25%, содержание серы – 0,65%, фосфора – 0,033-0,082%, низшая теплота сгорания – 3947÷4295 ккал/кг.

До настоящего времени активных открытых горных работ на площади участка №1 не велось.

Проектом предусматривается строительство разреза «Куланский» мощностью 300,0 тыс.т угля в год, с освоением проектной мощности в 2011 г.

Проектом принята транспортная система разработки с вывозом угля автотранспортом на угольный склад, а породы – на внешний отвал.

На добычных работах предусматриваются одноковшовые экскаваторы ЕК-400 (обратная лопата), на вскрышных работах – СЕ-100-6.

Для транспортировки горной массы (уголь и породы вскрыши) предусматривается применение автосамосвалов КраЗ-6625 (г/п-12,5 т).

Горные работы предусматривается вести с применением буро-взрывных работ как на добыче, так и на вскрыше.

С учетом данных по гидрогеологическим условиям участка № 1 проектом предусматривается строительство водоотлива.

Основные промышленные объекты поверхности размещены на шести площадках:

- промплощадка разреза;
- промплощадка технологического комплекса на поверхности;
- площадка вахтового поселка;
- площадка пруда-испарителя для утилизации карьерных вод;
- площадка для мойки автомашин с пунктом складирования окисленных и комплексных углей;
- площадка погрузки угля в ж.д. транспорт.

Все объекты на промплощадках размещены с учетом технологических, санитарно-гигиенических, противопожарных требований и с учетом преобладающего направления ветров.

Промплощадка разреза и вахтового поселка решены в инвентарном исполнении, посредством установки передвижных зданий.

На промплощадке предусматривается строительство склада ГСМ и блока ремонтных служб.

Западнее промплощадки разреза на расстоянии 0,15 км предусматривается строительство площадки технологического комплекса на поверхности.

Помимо техкомплекса предусматривается строительство вахтового поселка на 21 инвентарный домик и установка насосной станции размерами в плане машзала 6х9 м и двух резервуаров вместимостью 250 м³ с камерой переключения.

В 350 м от предельного разноса юго-западного борта разреза (за контуром месторождения), на безрудной территории сформирован комплекс из трех объектов строительства:

- пункт складирования окисленных и комплексных углей ($S=13,4$ га);
- отвал пород вскрыши ($S=17,6$ га);
- пруд-испаритель карьерных вод ($S=17,8$ га).

С учетом межграницных расстояний площадь земельного отвода под названные объекты и подъездной автодороги вдоль них составит – 63,2 га.

Под объекты северо-восточного комплекса: промплощадка, вахтовый поселок, техкомплекс разреза, разрез площадь земельного отвода – 28,2 га.

Линейные объекты занимают площади $\approx 6,0$ га.

Суммарная площадь земельного отвода составит порядка 97,4 га и уточняется проектом земельного отвода, выполнение которого предусматривается специализированным институтом.

Объем капитальных вложений по проекту составил 1348,8 млн.тенге (без НДС) в ценах 2001 г. в т.ч. СМР – 467,5 млн.тенге. Срок окупаемости капиталовложений – 9 лет.

Основные технико-экономические показатели проекта приведены в табл.1.

Таблица 1

Основные технико-экономические показатели на освоение проектной мощности разреза «Куланский»

Наименование показателей	Год эксплуатации
	2011г.
1	2
1. Годовой объем добычи угля, млн.т	0,3
2. Годовой объем вскрыши, млн.м ³	0,65
3. Коэффициент вскрыши, м ³ /т	2,16
4. Глубина разреза, м	25 (70,0)*
5. Длина фронта горных работ, км	
добычного	0,8
вскрышного	1,2
6. Количество уступов, шт.	
на добыче	2
на вскрыше	2
7. Высота уступа, м	
добычного	5
вскрышного	10
8. Дальность транспортировки, км	
угля	1,0
вскрыши	3,0
9. Перечень основного горно-транспортного оборудования, шт.	
на добыче	
Экскаватор-мехлопата:	
Добычные работы,	
ЕК-400-05	1
Вскрышные работы СЕ-1000-6	2
Буровой станок СБР-160А-24	1

Описание табл. 1

1	2
Стальные работы, Б 10М0111-1Е	1
Вспомогательные (планировочные) работы на угле и вскрыше, Б 10М0111-1Е	1
Вспомогательный склад:	
Бельдозер Б 10М0111-1Е	1
Погрузчик БелАЗ-7822, емкость ковша – 5,0 м ³	1
Погрузочный склад на ж.д. тупике:	
Бельдозер Б 10М0111-1Е	1
Погрузчик БелАЗ-7822, емкость ковша – 5,0 м ³	1
Автосамосвал КраЗ-6525	
на угле	3
на вскрыше	9
Автосамосвал КраЗ-65032-043	9
III. Экономические показатели	
Годовой объем товарного угля, тыс.т	300,0
Численность трудящихся, чел.	295
в том числе: рабочих	252
Среднемесячная производительность труда рабочего	
по углю, т/мес	99,2
по горной массе, м ³ /мес	280,0
Капитальные вложения, тыс.тенге (без НДС)	1348843,97
в том числе строительно-монтажные работы	467528,17
Основные фонды, тыс.тенге	1346181,57
Годовые эксплуатационные затраты, тыс.тенге	292007,80
Себестоимость 1 т угля, теге	973,36
Чистый доход, тыс.тенге	134781,50
Эффективность капитальных вложений	
Срок окупаемости, лет	9

* - конечная глубина разреза.

1 ПОТРЕБНОСТЬ В УГЛЯХ МЕСТОРОЖДЕНИЯ КУЛАН

В связи с резким повышением стоимости энергоносителей промышленное освоение небольших участков, пригодных для открытой разработки угля, в настоящее время стало весьма актуальным, особенно для обеспечения коммунально-бытовых потребителей.

Каменные угли Куланского месторождения могут быть использованы как энергетическое топливо, для бытовых нужд населения, промышленных котельных и прочих потребителей.

В 1995 году ГАО «Карагандагипрошахт» разработана «Перспектива развития угольной промышленности Республики Казахстан на 1996-2000 годы и прогноз на 2005 год». Согласно этой работе в Казахстане уже в 1996-2005 годах наблюдается дефицит углей для бытовых нужд населения и прочих потребителей в объемах от 8,5 до 18,3 млн.т в год.

Строительство разреза на Куланском месторождении позволит несколько уменьшить этот дефицит.

В соответствии с заданием на проектирование (Приложение 1) на участке №1 Куланского месторождения мощность разреза определена в размере 300 тыс.т угля в год.

2 ПРИРОДНЫЕ УСЛОВИЯ И ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МЕСТОРОЖДЕНИЯ И ПОЛЯ РАЗРЕЗА

2.1 Общие сведения

Куланское каменноугольное месторождение располагается в центральной части ~~Жамбылских~~ гор на территории Мойынкумского района Жамбылской области Республики Казахстан в 30 км северо-западнее поселка городского типа Мирный. Участок ~~месторождения~~ занимает площадь 0,2 кв.км. Рис. 2.1.

По геоморфологическим условиям месторождение расположено в пределах ~~равнины~~ с выровненной поверхностью, окруженной грядовым мелкосопочником с ~~абсолютными~~ отметками 350-480 м и относительными превышениями до 20-25 м.

Район месторождения характеризуется резко континентальным климатом со ~~сильными~~ перепадами температур $+25-30^{\circ}\text{C}$ в июле и минус $21,5-18^{\circ}\text{C}$ в феврале. Годовое ~~колебание~~ температуры от $+37-40^{\circ}\text{C}$ до $-35-40^{\circ}\text{C}$. Количество атмосферных осадков по ~~многолетним~~ наблюдениям колеблется от 70 до 150 мм в год. Наибольшее количество ~~осадков~~ выпадает в марте-мае и октябре-декабре. За этот период сумма осадков достигает ~~70-80%~~ от годовой суммы.

Снежный покров появляется в ноябре и держится до первой половины марта. ~~Максимальная~~ относительная влажность воздуха составляет 80-87% и приходится на ~~зимний~~ период, летом относительная влажность снижается до 28%. Средняя глубина ~~промерзания~~ грунтов составляет 0,5-0,8 м, максимальная – до 1,5м.

Ветровой режим весьма разнообразен. Преобладают ветры западного и северо-~~западного~~ направлений с повторяемостью 25-30%. Среднегодовая скорость ветра 4,5 м/с, ~~максимальная~~ – 30-40 м/с.

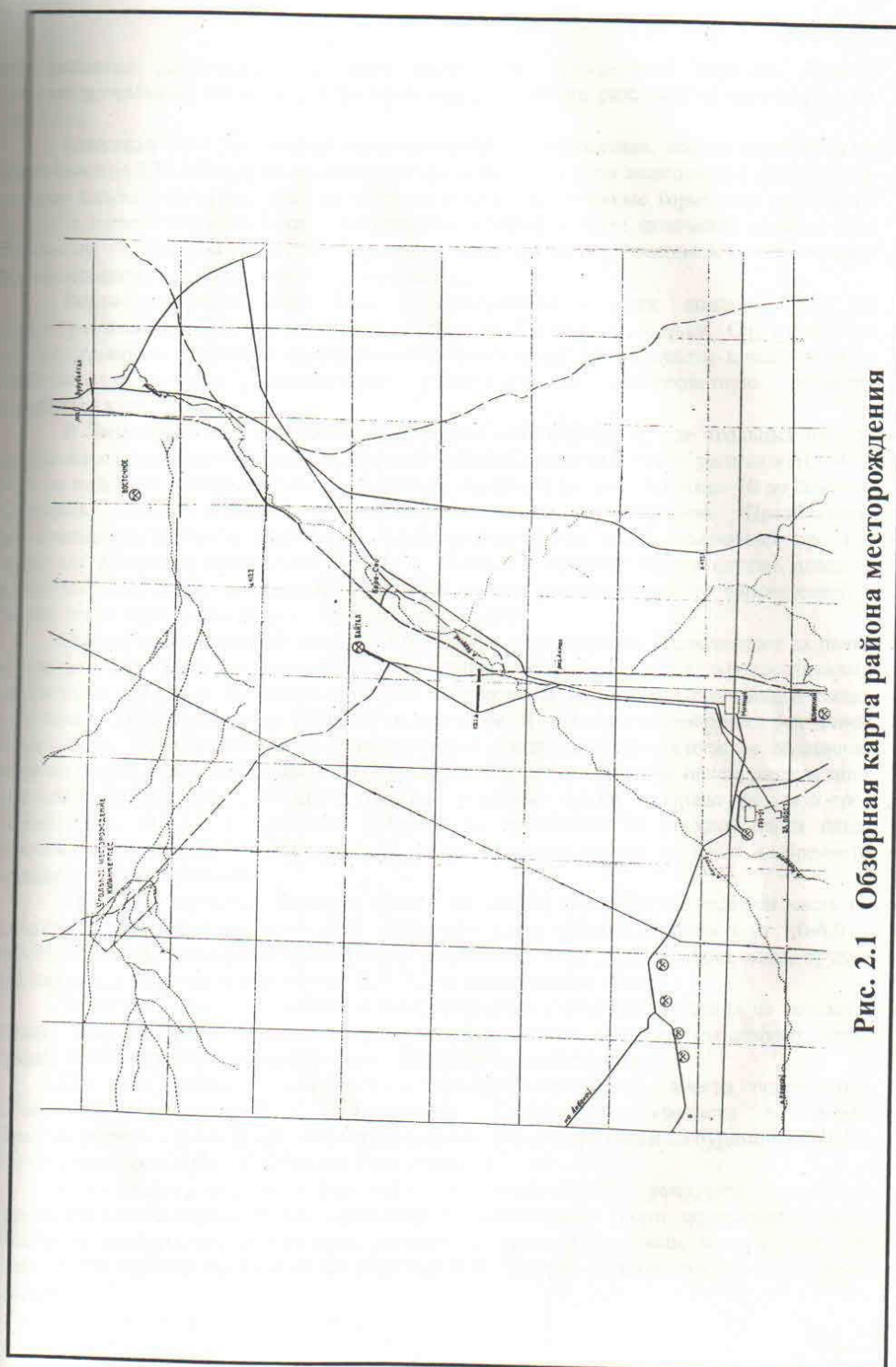
На месторождении и вблизи его поверхностные водотоки и источники подземных ~~пресных~~ вод отсутствуют. Ближайшие источники питьевой и технической воды – пос. ~~Мирный~~ (40 км) из водовода р. Чу – Мирный и озеро Балхаш (50 км). Растительный и ~~животный~~ мир района крайне беден и представлен типичными степными и ~~полупустынными~~ формами.

С экономической точки зрения район относится к слабо освоенным. Здесь ~~проходит~~ железная дорога Чу - Петропавловск с ближайшими станциями Кияхты, Карасай, Бурубайтал. Все поселки и железнодорожные станции связаны между собой и с ~~государственными~~ автострадами Алматы-Караганда, Караганда-Бишкек ~~асфальтированными~~ дорогами. Через район проходят линии электропередач Мирный - Бишкек, Чу-Улькен. От поселка Мирный до Куланского месторождения проведена ~~высоковольтная~~ электролиния (35 кВ). Снабжение поселков водой осуществляется через ~~водопровод~~ Мойынкум – Мирный - Аксуек.

2.2 Горно- и инженерно-геологическая характеристика месторождения и поля разреза

Куланское угольное месторождение приурочено к ранее карбоновым отложениям северо-западной части Куланской мульды, расположенной в пределах Карасайского прогиба.

Куланская мульда, в целом протягивающаяся в северо-западном направлении на 25 км, на востоке обрезана ведущим для Карасайского прогиба Железнодорожным разломом,



длительные движения вплоть до неогенового периода. Другой структурный разлом в центральной части депрессии разбивает ее территорию на блоки.

Западный блок, где расположено угольное месторождение, поднят относительно Куланского на 300-400 м, и на современном срезе в его пределах выведены на поверхность нижняя часть мульды (турнейского и углепродуктивные горизонты визейского этажа в осевой части складки). На крайнем северо-западном окончании мульды в ее основании локализуются стратиформные гидротермально-метасоматические залежи Куланского флюоритового месторождения.

Восточный опущенный блок в поперечном сечении шириной 8,0 км структурно наиболее полно характеризует Куланскую мульду. Слагающие ее осадочные отложения подразделяются снизу вверх на три свиты: красноцветную алевритовую, сероцветную угленосную и пестроцветную песчано-алевритовую.

В Западном блоке на участке Куланского месторождения, где угольные пласты выведены на дневную поверхность, первый (нижний) угольный пласт расположен в 45 - 50 м от подошвы угленосной свиты. Истинная мощность его колеблется от 10 до 30-40 м. Структура пласта сложная и невыдержанная по простиранию. Преобладают высокзольные разности дюреновых и кларен-дюреновых углей, отмечаются прослои углистых алевритов мощностью 0,5-2,0 м. Почвой и кровлей пласта служат плотные массивные алевролиты, аргиллиты. Мощность пласта увеличивается по направлению к южной части мульды и в сторону погружения складки.

Второй пласт (верхний) залегает в 5,0-20,0 м выше первого. Разделяющая их пачка в центральной части месторождения представлена алевролитами, алевропесчаниками мощностью 5,0-8,0 м. В северо-западном направлении мощность разделяющей пачки постепенно увеличивается до 20,0-25,0 м, в составе ее появляются песчаники различной зернистости. В том же направлении уменьшается мощность угольных пластов. Мощность второго пласта колеблется в пределах 10,0-30,0 м. Он состоит из двух пачек, разделенных прослоем пустых пород. В свою очередь, угольные пачки содержат до двух-трех маломощных (0,5-1,0 м) углистых алевролитов, аргиллитов. В верхней части пласт отличается повышенной зольностью. В почве и кровле пласта залегают алевролиты, аргиллиты, реже песчаники.

Третий и четвертый угольные пласты весьма невыдержанны, большая часть их сложена высокзольными разностями, углистыми алевролитами. Мощность их 1,0-4,0 м. На площади месторождения третий пласт выражен в виде разрозненных линз, трудно узнаваемых по площади, залегает на 15,0-20,0 м выше второго пласта.

Четвертый пласт эродирован и известен в виде небольшого останца на западном фланге месторождения. В связи с прерывностью пластов, высокой зольностью углей, третий и четвертый пласты практической ценности не представляют.

По всем пластам уголь сильно метаморфизированный, иногда встречаются складки-следы тектонической деятельности. Коэффициент крепости по шкале Протогьяконова $f = 2-3$. Категория пород по Единой классификации по буримости VII-IX. Группа углей по СНиП - V. Объемный вес углей 1,47-1,53 т/м³.

Все угли на месторождении характеризуются различной степенью радиологической зараженности, связанной с превышением норм содержания урана. Наиболее высокие его содержания тяготеют к приповерхностным частям угольных пластов. На глубине, превышающей 20,0-30,0 м от поверхности, содержание урана резко падает.

По склонности к окислению, самовозгоранию и взрывоопасности пыли уголь отнесен ко II-й группе: угли, устойчивые к окислению и самовозгораются в редких случаях.

На месторождении в качестве первоочередных были детально разведаны и рекомендованы для отработки участки №1 и 3. Участок №1 является объектом настоящего проекта.

Участок №1 располагается в пределах центральной части Куланского месторождения, где обнажается с поверхности северо-восточное крыло синклинали угленосной структуры. Рис. 2.2.

Угольная пачка участка №1 представлена двумя пластами каменных углей – Нижним и Верхним, а также маломощным (2-3 м) маркирующим горизонтом алевроитистых углей и черных углистых алевролитов.

Угольные пласты имеют мощность:

Нижний – от 20 до 30 – 40 метров, Верхний – от 10 до 20 – 30 метров.

Характеристика угольных пластов приведена в табл.2.1

Таблица 2.1

Характеристика угольных пластов участка №1

Наименование	Мощность пласта, от – до, м средняя	Объемная масса, т/м ³	Коэффициент крепости по Протоdjяконову	Естественная влажность, %	Угол падения пласта, град.
Верхний пласт	9,83 – 14,51 12,2	1,50	2,7	2,36	20
Нижний пласт	8,99 – 15,95 12,5	1,51	2,7	2,25	22

Характерным является появление среди обоих прослоев и линз углистых алевролитов мощностями от 2-3 до 8-10 м, как выдержанных по простиранию и падению, так и локально развитых.

Мощность безугольного песчано-алевролитового междупластья составляет: 15 – 20 м – в профилях 98-99 и 5-10 м – в остальных юго-восточных профилях.

Залегание углей и вмещающих их пород характерно тем, что они имеют падение к юго-западу под углами от 10-15 до 25-30°.

Надугольные отложения – это средне- и крупнозернистые песчаники с прослоями алевроитов, аргиллитов с остатками обуглившегося органического материала.

На основании результатов испытаний образцов кварцевые песчаники надугольной пачки относятся к прочным скальным неразмягченным породам с коэффициентом крепости по шкале Протоdjяконова $f = 1,5-8,0$. Категория крепости по Единой классификации по буримости VI-XII. Группа пород по СНиП-IV-VIII. Объемный вес песчаников 2,5 т/м³.

В непосредственном контакте с углями повсеместно залегают алевролиты и аргиллиты мощностью от 3,0 до 8,0 м, подстилающие и перекрывающие угольные пласты.

Коэффициент крепости по шкале Протоdjяконова $f = 3-4$. Категория пород согласно единой классификации по буримости VIII-X, группа пород по СНиП - IV-V. Основные физико-механические свойства пород и угля приведены в табл.2.2.

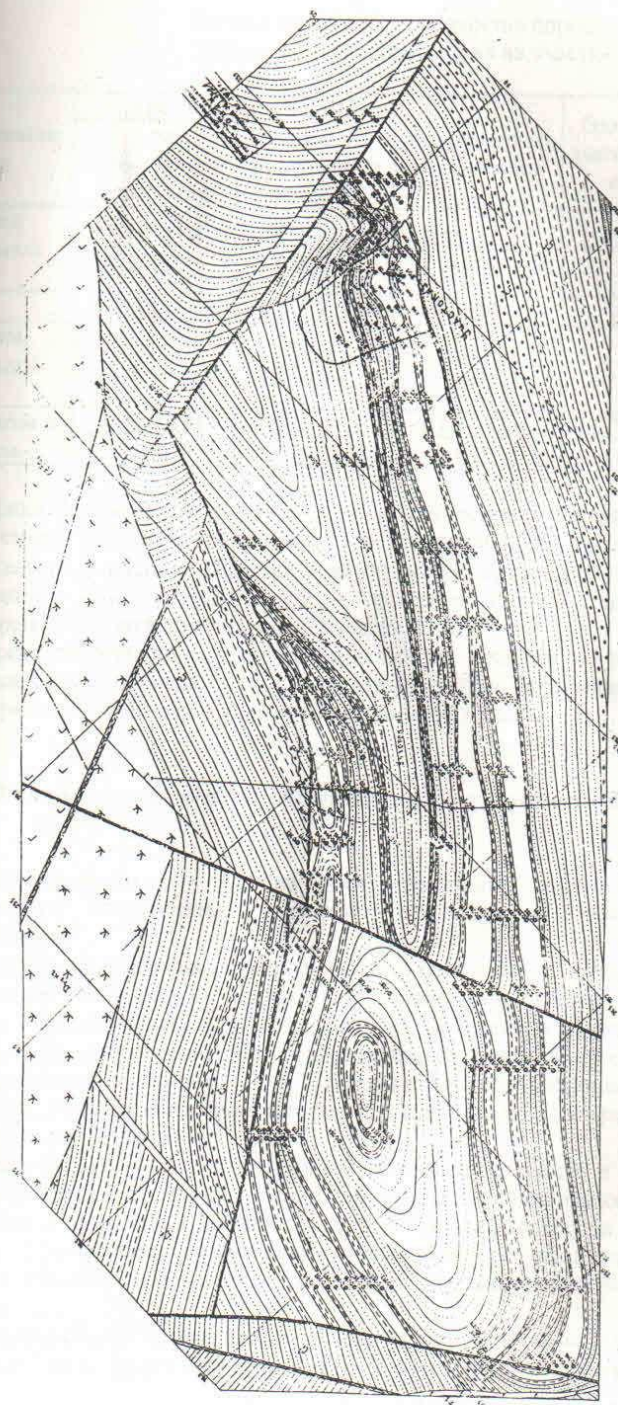


Рис. 2.2 Геологическая карта каменноугольного месторождения Куланкетпес

Таблица 2.2

Физико-механические свойства пород и угля
Куланского месторождения на участке №1

Наименование слоя	Предел прочности в МПа		Коэффициент размягчения	Одноосное растяжение, кг/см ²	Коэффициент крепости по Протоdjаконов
	при естественной влажности	при замачивании водой			
Песчаники вертикальной нагрузки	<u>5,1 – 41,5</u> 28,65	<u>16,5 – 30,7</u> 26,08	<u>0,55 – 0,98</u> 0,77	<u>2,62 – 7,30</u> 4,5	<u>1,4 – 5,1</u> 3,87
Уголь	15,5	1,2	0,07	0,30	2,7
Песчаники вертикальной нагрузки	42,3	13,1	-	2,80	5,1
Алевриты и глины	<u>3,06 – 43,0</u> 21,61	<u>0,6 – 41,5</u> 14,7	<u>0,03 – 0,96</u> 0,05	<u>2,72 – 6,5</u> 4,25	<u>3,1 – 3,6</u> 3,33

Среди разрывных нарушений участка №1 основным является крупный боковой разлом северо-западного простирания, ограничивающий продуктивную угленосную толщу с северо – востока. Падение этой структуры крутое (70-75°) в северо-восточном направлении. Этот разлом является северо-восточной геологической границей распространения отложений угленосной свиты. Рис. 2.3.

Среди нарушений других направлений на крайнем восточном фланге участка отмечается субмеридиально – северо-западный разлом, ограничивающий поверхностное распространение углей в юго-восточную Куланской мульды.

2.3 Гидрогеологическая характеристика месторождения и поля разреза

Гидрогеологические условия месторождения определяются его физико-геологическим положением, геолого-структурными и природно-климатическими особенностями.

Подземные воды района приурочены, в основном, к верхней трещиноватой зоне выветривания палеозойских пород и к зонам тектонических нарушений. Глубина залегания уровня подземных вод различна и всецело определяется рельефными особенностями территории. На водораздельных поверхностях горных сооружений глубина залегания подземных вод наибольшая и достигает нескольких десятков метров, в пониженных участках, в эрозионных врезках, подземные воды вскрываются на глубинах 1-3 м или образуют мочажины.

Водообильность пород, по данным откачек из колодцев и скважин, изменяется в широких пределах - от 0,01 до 4,0 л/сек, соответственно, при понижениях 16-33 м.

Питание подземных вод происходит за счет инфильтрации атмосферных осадков. Наиболее эффективными в пополнении естественных ресурсов подземных вод являются осенние и весенние осадки. В летний период большая часть осадков расходуется на испарение.

Формирование подземных вод происходит благодаря наличию зон открытой трещиноватости в осадочных, эффузивных и интрузивных породах. Обводненность этих

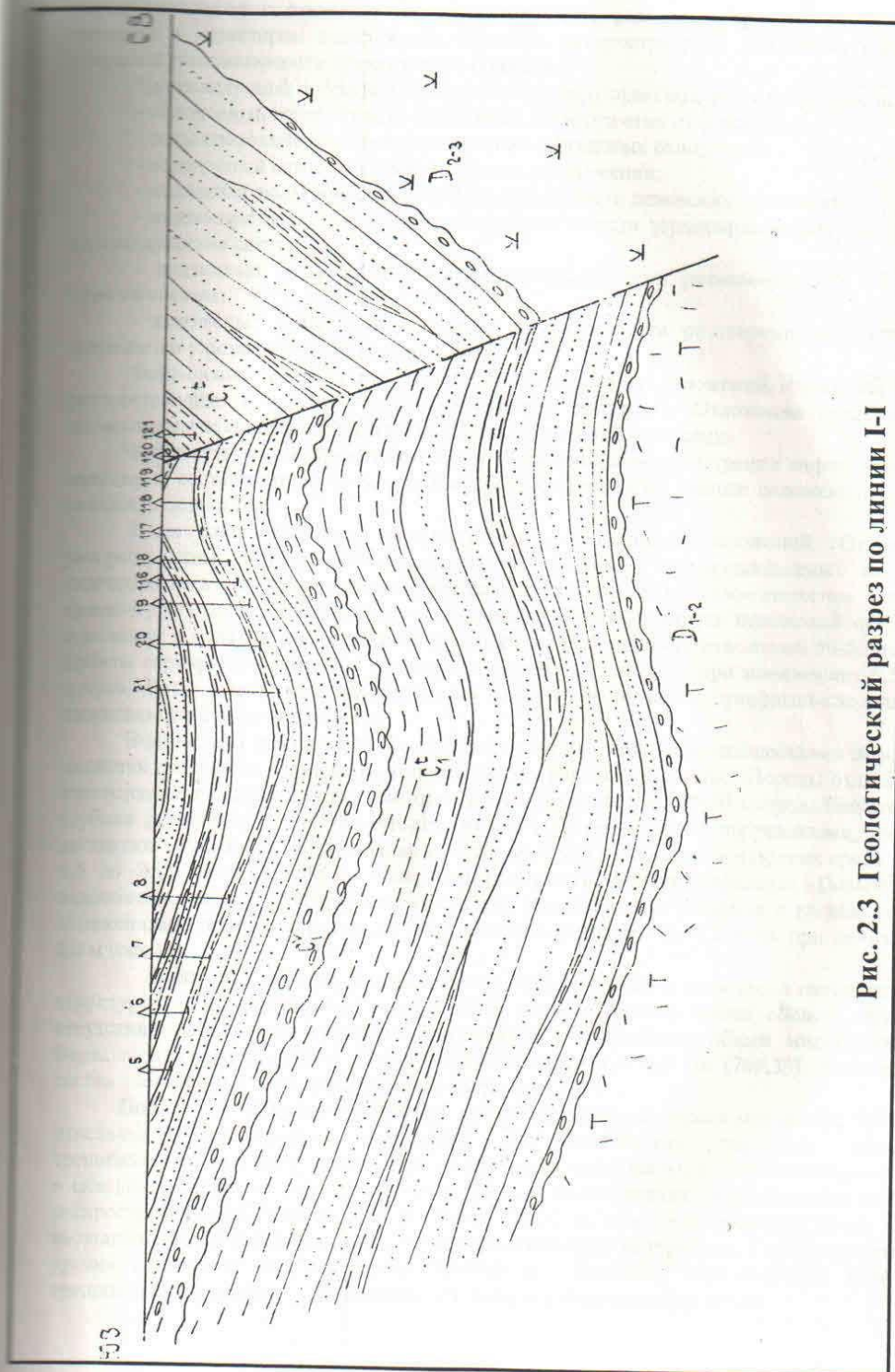


Рис. 2.3 Геологический разрез по линии I-I

гидродинамический определяется степенью их трещиноватости, размерами трещин, глубиной их залегания и характером заполнителя. Площадь распространения подземных вод зоны открытой трещиноватости сравнительно большая.

На исследуемой площади были выделены следующие водоносные горизонты:

- водоносный горизонт нерасчлененных четвертичных отложений;
- воды спорадического распространения неогеновых отложений;
- водоносный комплекс каменноугольных отложений;
- подземные воды зоны открытой трещиноватости девонских отложений;
- подземные воды зоны открытой трещиноватости верхнеордовикских отложений (буканжаринская свита);
- подземные воды зоны открытой трещиноватости разновозрастных интрузий основного состава;
- подземные воды зоны открытой трещиноватости резковозрастных интрузий основного и ультраосновного состава.

Водоносный горизонт нерасчлененных четвертичных отложений. Имеет небольшое распространение и развит в руслах временных водотоков. Отложения представлены мощным чехлом гравийно-галечниковых отложений, супесями.

Мощность их не превышает 3-5 м. Коэффициенты фильтрации пород довольно высокие и составляют 10-15 м/сут. Выработки, вскрывшие данные отложения, на всю мощность безводные.

Воды спорадического распространения неогеновых отложений. Отложения распространены вдоль Железнодорожного разлома и представлены валунно-галечниковыми конгломератами изверженных пород на песчано-глинистом цементе красно-бурого цвета, линзами песка, песчаника. Водообильность отложений связана с прослоями и линзами песков и гравийно-галечников. Мощность отложений 50-60 метров. Дебиты варьируют в широких пределах: от сотых до 6,4 л/сек при понижениях 0,3-38,0 метров. Воды имеют минерализацию до 1 г/литр и являются сульфатно-хлоридно- и хлоридно-сульфатно-натриевыми.

Водоносный комплекс каменноугольных отложений. Водовмещающими породами являются песчаники, аргиллиты, конгломераты, гравелиты, сланцы. Породы отличаются интенсивной трещиноватостью, которая распространяется до 30-70 метров. Наибольшая глубина развития зон трещиноватости связана с тектоническими нарушениями, где они достигают 100 и более метров. Уровни подземных вод колеблются в широких пределах от 0,5 до 21,8 метров. Дебиты скважин варьируют в широких пределах. Повышенная водообильность отмечена в районах развития тектонических разломов и на контактах с отложениями другого возраста. Дебиты скважин составили: до 1,3 л/сек при понижении 3,0 м (скв.48).

Замкнутый характер подземных вод, приуроченных к локальным геологическим структурам каменноугольных отложений в данном районе, малая область питания, отсутствие интенсивной циркуляции, приводит к повышению общей минерализации. Воды сильно солоноватые с общей минерализацией 4,3-54,5 г/л (769,33). Химический состав хлоридный, хлоридно-сульфатно-натриевый.

Подземные воды зоны открытой трещиноватости девонских отложений. Развита отдельными небольшими участками. Водовмещающими породами являются трещиноватые песчаники, конгломераты, кварциты, порфириты, туфы. Отложения смяты в складки и разбиты сложной системой трещин выветривания. Максимальная глубина распространения трещиноватости достигает 10-50 м, при этом трещины очень часто выполнены карбонатными солями и песчано-глинистым материалом. Глубина залегания уровня подземных вод составляет 0,6-39,0 м. Наиболее обводненными являются трещиноватые песчаники, конгломераты и зоны тектонических разломов.

Дебиты скважин 3,5-4,7 л/сек при понижениях 5,2-7,4 м. Наименьшая дебитность отмечается в слаботрециноватых песчаниках, порфиритах. Дебиты скважин составляют сотые и десятые доли л/сек при понижениях 9,0-37,8 м. Подземные воды в основном слабосоленоватые и соленоватые с минерализацией 1,5-4,2 г/л. Химический состав вод сульфатный, сульфатно-натриевый.

Подземные воды зоны открытой трещиноватости верхнеордовикских отложений. Подземные воды данных отложений развиты в тектонических блоках Сарытумской тектонической зоны. Водовмещающими породами являются песчаники, алевролиты, известняки. Данные отложения занимают в рельефе в основном пониженные участки и склоны гор.

Мощность трещиноватой зоны составляет 30-50 метров. Дебиты скважин составляют сотые и десятые доли л/сек, только в зоне разломов до 3,4 л/сек при понижениях 2,0-38,0 метров.

Воды преимущественно соленые с $M=5,4-29,7$ г/л. По техническому составу сульфатно-сульфатно-натриевые.

Подземные воды зоны открытой трещиноватости разновозрастных интрузий основного состава. Разновозрастные интрузивные образования широко распространены и относятся к гранитам и их разновидностям Джильтаусского массива. В геоморфологическом отношении это возвышенности, четко ограниченные региональными разломами. В целом глубина распространения зоны интенсивной трещиноватости гранитных массивов не превышает 40-70 м. Значительная ее мощность наблюдается в контактовых зонах, а также на участках проявления новейшей тектоники и достигает 100 метров и более. Хорошая обнаженность пород и наличие зон интенсивной трещиноватости на отдельных площадях гранитных массивов способствует активной инфильтрации атмосферных осадков и накоплению запасов преимущественно пресных и слабосоленоватых подземных вод. Трещинные воды встречаются повсеместно на глубине до 20 метров. Родники встречаются редко и носят сезонный характер. Дебиты скважин составляют сотые и десятые л/сек. Только в контактных зонах гранитных пород и в разломах дебиты до 6 л/сек при понижениях 5-10 метров. Воды - от пресных до сильно соленоватых с общей минерализацией 0,6-3,2 г/л. Воды с повышенной минерализацией замечаются в понижениях. Химический состав вод сульфатный, сульфатно-хлоридно-натриевый.

Подземные воды зоны открытой трещиноватости разновозрастных интрузий основного и ультраосновного состава. Распространены в пределах небольших тел вулканических интрузий.

Водосодержащими породами являются диориты, габбро-диабазы, пироксениты. Породы по сравнению с интрузиями кислого состава характеризуются слабой проницаемостью. Обводненность пород, приуроченных к Сарытумской зоне, характеризуется сотыми и десятками долями л/сек при понижениях 10-30 м. Подземные воды в основном соленоватые и сильно соленоватые с общей минерализацией $M-3$, 1-9,7 г/л. Химический состав вод сульфатно-хлоридно-натриевый.

На площади месторождения получили развитие подземные воды зоны открытой трещиноватости ранее карбоновых пород, литологически представленных углем, известняками, песчаниками, угленосными алевролитами и тектоническими брекчиями.

Наблюдения за режимом подземных вод показывают, что резкие колебания уровня воды на всей площади месторождения отсутствуют. Связь между характером колебания уровня подземных вод с распределением осадков в течение года прослеживается слабо, чему способствует незначительная величина последних.

Анализируя карту гидроизогипс всего месторождения можно сказать, что общий уровень зеркала подземных вод направлен с северо-запада на юго-восток к участку №3.

Об этом также говорит изменение минерализации от 7,0-24,0 г/л до 45,0-54,0 г/л на участке.

Все значительные водопритоки приурочены однозначно к зонам тектонических нарушений. Коэффициенты фильтрации составили: в надугольной пачке – 0,001 м/сут, угольной – 0,0026 м/сут, подугольной – 0,001 м/сут.

По соотношению основных микрокомпонентов воды месторождения можно отнести к хлоридно-сульфатно-натриевым, что соответствует характеру застойных вод. Воды сильно соленые с минерализацией 47,8-54,5 г/л. Воды обладают магниесильной, сульфатной и кислотной агрессией, способны к выщелачиванию.

Основным источником питания водоносного горизонта и единственным по своей значимости является инфильтрация атмосферных осадков. Другой источник поступления воды – конденсация водяных паров. Величина эта мала и не играет практической роли.

В пределах месторождения обводненность пород распространена повсеместно. Глубина залегания уровня подземных вод при бурении гидрогеологических скважин составляла от 0,58 до 4,45 м, абсолютные отметки зеркала воды от 413,0 до 417,0 м. В заводской период повышение уровня подземных вод не превышает 0,5 м.

По химическому составу подземные воды месторождения сульфатно-хлоридно-натриевые с минерализацией от 7,7 до 54,0 г/л, причем минерализация подземных вод с глубиной увеличивается.

Вследствие заражения углей месторождения ураном его присутствие отмечается и в подземных водах.

Характеристика агрессивности подземных вод приведена в табл.2.3.

Таблица 2.3

Характеристика агрессивности подземных вод
Куланского месторождения на участке №1

Виды агрессии	Ед. изм.	Компоненты	Содержание компонентов, при которых вода агрессивна	Фактическое содержание компонента	Степень агрессивности
Выщелачивание	$\frac{\text{мг} - \text{ЭКВ}}{\text{л}}$	HCO_3	<1,5	1,6-3,60	Не агрессивна
Магнезиальная	мг/л	Mg^{2+}	>1000	160,5-603,1	Не агрессивна
Сульфатная	мг/л	SO_4^{2-}	>250	2622-7095,9	Агрессивна
		Cl	>1000	2241,1-9035,2	Агрессивна
		РН	<7	630-6,85	Агрессивна
Общекислотная	$\frac{\text{мг} - \text{ЭКВ}}{\text{л}}$	Временная жесткость	<8,6	1,60-3,60	Агрессивна

Ожидаемый расчетный водоприток на конец эксплуатации (2020г.) разреза составит 159,53 м³/год. Расчет водопритоков на оцениваемый период приведен в разделе 10 «Осушение карьера», табл.10.1 и в Приложении 10.1.

2.4 Геологические запасы угля на участке №1

Подсчет запасов угля по Куланскому месторождению проводился по кондициям, рекомендованным институтом ВНИПИпромтехнология в «ТЭДе о целесообразности строительства угольных разрезов на Куланкетпесском месторождении угля», Москва, 1993 г. и утвержденным ТКЗ протоколом №643 от 2 марта 1993 г. Основные параметры утвержденных кондиций составляют:

- максимальная зольность углей для оконтуривания по крайним пробам и срезах – 45%;
- минимальная мощность угольных пластов, включаемых в подсчет, – 1,5 м;
- максимальная мощность породных прослоев – 1,0 м;
- запасы окисленных углей отнесены к некондиционным, подлежащим захоронению, ввиду наличия в них уранового оруднения и склонности к самовозгоранию;
- запасы ураносодержащих (комплексных) углей отнесены к забалансовым, подлежащим захоронению;
- к комплексным отнесены интервалы угля по скважинам со средневзвешенным содержанием урана на длину угольного интервала $> 0,0046\%$ (удвоенное значение естественного содержания урана в бытовых углях).

Подсчет запасов углей произведен при их естественной влажности. Объемный вес и влажность углей в естественном залегании определились в полевой лаборатории геологии по общепринятой технологии.

При подсчете запасов были выделены 4 типа углей:

- окисленные, слагающие приповерхностные части угольных пластов, потерявших технологические качества, независимо от содержания урана в них (некондиционные);
- комплексные, с содержанием урана свыше $0,0046\%$;
- шихтовочные, с содержанием урана от $0,0023$ до $0,0046\%$ (балансовые);
- бытовые, с содержанием урана до $0,0023\%$.

Бытовые угли в сумме с шихтовочными определяют запасы товарных углей.

Во всех перечисленных типах углей оценено содержание урана, а в комплексных углях подсчитаны запасы этого металла. Подсчет запасов угля выполнен без ограничения содержания до уровня максимального глубинного распространения комплексных углей: 33 м глубины (горизонт +385 м) на участке №1.

Территориальная комиссия по запасам при производственном геологическом предприятии «Ожказгеология» на своем заседании рассмотрела «Отчет по оценке масштабов угленосности и ураноносности Куланского месторождения с выявлением промышленных запасов угля на участках №1 и №3». Протоколом №643 от 2 марта 1993 года (Приложение 2) утверждены запасы угля на данных участках для открытой разработки балансовых запасов углей марки ГЖО, группы ГКЖО, подгруппы 2 ГЖОВ (ГОСТ 25543-88).

По участку №1 на 01.01.07 г. геологические запасы составили 3480 тыс. тонн. В том числе категории В – 1006 тыс. тонн, категории С₁ – 2474 тыс. тонн.

Величина утвержденных на 01.01.93 г. и по состоянию на 01.01.07 г. балансовых запасов приведена в табл.2.4.

Таблица 2.4

Балансовые запасы участка №1 месторождения Кулан по состоянию на 01.01.07г.

Наименование типа углей	Балансовые запасы по категориям, тыс.тонн				Забалансовые
	B	C ₁	B+ C ₁	C ₂	
Шихтовочный	-	177	177	-	-
Бытовой	1006	2297	3303	-	-
Комплексный	-	-	-	-	384,0
Итого	1006	2474	3480	-	384,0

Кроме того, подсчитаны запасы окисленных углей в объеме 92,4 тыс. т, которые предусматриваются к захоронению.

Согласно п.3.3 названного протокола Куланское месторождение каменных углей отнесено ко II группе Классификации запасов месторождений и прогнозных ресурсов, а п.3.4 утвержденные запасы участка №1 признаны готовыми к промышленному освоению.

2.5 Токсичные, редкие и ценные компоненты

Угли Куланского месторождения, по данным детальной разведки участка №1, на верхних горизонтах обогащены ураном. Урановое орудение инфильтрационного типа. Наиболее высокое содержание урана до 0,0092% по отдельным пробам встречается в приповерхностных частях угольных пластов. С глубиной содержание урана резко снижается и выходит на фоновые значения. Среднее содержание урана ниже границы распространения ураноносных углей – 0,0006%. Глубина нижней границы ураноносных углей изменяется от 4,0 м - в юго-восточной части (ПР линия 102) участка до 26,0 м – в северо-западной части (профильная линия 100).

Радиоактивная зараженность углей представлена радионуклидами ряда урана. Коэффициент радиоактивного равновесия между радием и ураном (К_{рр}) в целом по пластопересечениям близок к 1,0. В приповерхностных частях угольных пластов К_{рр} смещен в сторону превышения радия над ураном и изменяется в пределах от 1,0 до 1,55.

Содержание тория – 232 и калия – 40 в углях не зависит от содержания урана и составляет в среднем: торий – 0,0006%, калий – 0,35%.

В соответствии с выводами по работе ГХК «Жарыс», АО «Волковгеология» «Пояснительная записка к приращению балансовых запасов угля участка №3 Куланского каменноугольного месторождения», Алматы, 1995г.; разделом 5 – «Радиационно-гигиеническая оценка углей Куланского каменноугольного месторождения»:

- угли IV класса (комплексные) – не могут быть использованы в качестве энергетического сырья и подлежат захоронению;
- угли III класса (шихтовые) – могут использоваться в качестве энергетического сырья для промышленных установок. Разрешается использовать их для бытовых нужд при централизованной системе сбора золы с утилизацией на городской или поселковой свалке;
- угли II и I классов (бытовые) – могут использоваться в качестве энергетического сырья для промышленных и бытовых нужд.

По результатам разведочных работ месторождению дана отрицательная оценка как урановорудному объекту. Среднее содержание урана в балансовых запасах угля в целом по участку составило 0,0018, по товарному углю (бытовой и шихтовочный) – 0,0008, по окисленному углю – 0,0079.

Забалансовые запасы урана в комплексных углях участка №1 Куланскогоменноугольного месторождения составили 384,0 т.

К токсичным элементам, кроме урана, отнесены мышьяк, бериллий, ртуть, фтор.

По рентгено-спектральному анализу пластовых проб определены содержания перечисленных выше токсичных элементов, но все они соответствуют ПДК и удовлетворяют «Инструкции по изучению токсичных компонентов при разведке угольных и сланцевых месторождений».

Среди других компонентов по спектральному анализу оценивались содержания следующих компонентов: германий, молибден, галлий, золото, свинец, селен, рений, вольфрам, цинк, бор, медь. Ни один из них не присутствует в углях в количествах, представляющих практический интерес.

3 КАЧЕСТВО УГЛЯ

3.1 Краткий обзор результатов изучения качества угля по данным геологических отчетов

Угли Куланского месторождения в основной своей массе являются дюреновыми смешанного состава. По всем пластам уголь месторождения является сильно метаморфизованным.

Качество углей определялось по результатам анализов пластовых проб и по данным технологических анализов КазНИИЭ.

Полученные результаты позволяют установить, что по ряду признаков и показателей угли Верхнего и Нижнего пластов значительно различаются между собой, прежде всего по зольности и по теплоте сгорания. Расчет зольности балансовых запасов товарного угля приведен в табл.3.1.

Характеристика основных показателей качества угля по пластам участка №1 Куланского месторождения для разреза глубиной 70,0 м приведена в табл.3.2.

По химическому составу золы углей ($\text{SiO}_2=50\%$, $\text{Al}_2\text{O}_3=39,8\%$), зола относится к глиноземному типу. Табл.3.3.

Угли Куланского месторождения относятся к каменным (ГОСТ 25543-88*):

1. Марка ГЖО (газовый, жирный, отощенный);
2. Группа 2 ГЖО (второй газовый, жирный отощенный);
3. Подгруппа 2 ГЖОВ (второй газовый жирный отощенный витреновый).

Коэффициент разрыхления угля равен 1,25.

По результатам опытных сжиганий проб КазНИИЭ рекомендует сжигать куланский уголь в слоевых топках малых отопительных котлов. По склонности к самовозгоранию и взрывоопасности уголь отнесен ко II-й группе: угли устойчивы к окислению и самовозгорающиеся в редких случаях. Их можно хранить в неуплотненных штабелях высотой до 10,0 м; предельный срок хранения 4 года.

При изучении токсичных элементов (мышьяк, бериллий, ртуть, фтор) по пластовым пробам не отмечено содержаний, превышающих предельно допустимых концентраций (ПДК) согласно «Инструкции по изучению токсичных компонентов при разведке угольных и сланцевых месторождений», 1982г.

Что касается урана, то подробный подсчет содержания урана в углях Верхнего и Нижнего (H_1 и H_2) пластов с разбивкой по профилям, горизонтам и видам углей приведен в приложениях 3.1÷3.4.

Содержание урана в балансовых запасах товарного угля приведено в табл.3.4.

3.2 Ожидаемое качество добываемых углей

Качество добываемого угля определено на основании данных геологических отчетов и в соответствии с принятой технологией горных работ.

На добычных работах предусматривается раздельная отработка пластов Верхний, Нижний и междупластья. Добыча угля выполняется одноковшовыми экскаваторами типа ЕК-400-05 с погрузкой в автосамосвалы КрАЗ-6525 грузоподъемностью 12,5 т.

Таблица 3.4

Зольность балансовых запасов товарного (шихтовочный + бытовой) угля

Гор.	Запасы угля, тыс.т					Зольность угля, %				
	Всего	в т.ч. по пластам				Всего	в т.ч. по пластам			
		В	Н	Н ₁	Н ₂		В	Н	Н ₁	Н ₂
405	243,16	116,89	121,64	4,63	-	39,25	37,72	40,66	40,66	-
395	404,09	147,64	241,50	13,60	1,35	39,59	37,72	40,66	40,66	40,66
385	554,85	275,54	243,73	14,05	21,53	39,20	37,72	40,66	40,66	40,66
375	656,61	418,85	144,60	71,31	21,85	38,78	37,72	40,66	40,66	40,66
365	697,01	486,03	84,80	80,40	45,78	38,61	37,72	40,66	40,66	40,66
355	590,32	391,67	40,59	75,93	82,13	38,71	37,72	40,66	40,66	40,66
345	333,63	160,42	1,81	56,95	114,45	39,25	37,72	40,66	40,66	40,66
Всего	3480,00	1997,34	878,67	316,87	287,09	38,97	37,72	40,66	40,66	40,66

Таблица 3.2

Основные показатели качества угля участка №1
Куланского месторождения

Наименование	Площадь разреза	
	пласт Верхний	пласт Нижний
Зольность, %	37,72	40,66
Теплота сгорания на горючую массу, ккал/кг	7440	7318
Низшая теплота сгорания на рабочее топливо, ккал/кг	4295	3947
Естественная влажность, %	2,36	2,25
Объемный вес, т/м ³	1,50	1,51
Выход летучих, %	35,82	38,09
Сера общая, %	0,61	0,65
Содержание углерода на горючую массу, %	78,62	77,08
Содержание водорода на горючую массу, %	5,70	5,84
Содержание углерода и азота на горючую массу, %	14,53	15,84

Таблица 3.3

Химический состав золы углей участка №1
Куланского месторождения

Пласты	Содержание компонентов, %							
	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	TiO ₂	Na ₂ O	K ₂ O
Верхний	50,48	39,83	2,56	4,11	0,30	2,20	0,10	0,15
Нижний	50,03	39,90	2,39	4,49	0,28	2,29	0,07	0,35

Ожидаемая зольность добываемого угля определена в разделе 4 настоящего проекта с учетом эксплуатационных потерь и засорения на контактах угля с породой. Средняя зольность по горизонтам отработки изменяется незначительно и колеблется от 38,6% до 39,61%. Табл.3.5.

Зольность добываемого угля на освоение проектной мощности составляет 39,2%. Зольность добываемого угля по годам эксплуатации приведена в табл.3.5.

Зольность добываемого угля определена на основании рассчитанной зольности промышленных запасов товарного угля по эксплуатационным периодам (см. раздел 5, §5.2 «Режим горных работ»), приведенной в табл.3.6.

Содержание урана в промышленных запасах товарного угля приведено в табл.3.7, а по эксплуатационным периодам – в табл.3.8.

Качество добываемого угля по годам эксплуатации приведено в табл.3.9.

Таблица 3.4

Содержание урана в балансовых запасах товарного (шихтовочный + бытовой) угля

Гор.	Запасы угля, тыс. т					Содержание урана, %				
	Всего	в т.ч. по пластам				Всего	в т.ч. по пластам			
		B	H	H ₁	H ₂		B	H	H ₁	H ₂
405	243,16	116,89	121,64	4,63	-	0,0024	0,0025	0,0023	0,0006	-
395	404,09	147,64	241,50	13,60	1,35	0,0013	0,0012	0,0014	0,0006	0,0012
385	554,85	275,54	243,73	14,05	21,53	0,0007	0,0005	0,0009	0,0006	0,0012
375	656,61	418,85	144,60	71,31	21,85	0,0006	0,0004	0,0008	0,0008	0,0013
365	697,01	486,03	84,80	80,40	45,78	0,0006	0,0005	0,0006	0,0008	0,0013
355	590,32	391,67	40,59	75,93	82,13	0,0006	0,0004	0,0006	0,0008	0,0011
345	333,63	160,42	1,81	56,95	114,45	0,0006	0,0004	0,0005	0,0008	0,0009
Всего	3480,00	1997,34	878,67	316,87	287,09	0,0008	0,0006	0,0012	0,0008	0,0011

Таблица 3.5

Зольность промышленных запасов товарного (шихтовочный + бытовой) угля

Гор.	Запасы угля, тыс.т				Зольность угля, %				
	Всего	в т.ч. по пластам			Всего	в т.ч. по пластам			
		В	Н	Н ₁		В	Н	Н ₁	
405	229,16	108,35	116,58	4,23	39,27	37,72	40,66	40,66	
395	381,95	136,85	231,45	12,41	39,61	37,72	40,66	40,66	
385	521,46	255,40	233,59	12,82	39,22	37,72	40,66	40,66	
375	634,78	406,69	139,94	67,27	38,78	37,72	40,66	40,66	
365	673,58	471,92	82,07	75,85	38,60	37,72	40,66	40,66	
355	569,69	380,30	39,28	71,63	38,70	37,72	40,66	40,66	
345	320,60	155,76	1,75	53,73	39,23	37,72	40,66	40,66	
Всего	3331,22	1915,27	844,67	297,94	38,97	37,72	40,66	40,66	

Таблица 3.6

Зольность промышленных запасов товарного (шихтовочный + бытовой) угля по эксплуатационным периодам

Гор.	Запасы угля, тыс.т					Зольность угля, %				
	Всего	в т.ч. по пластам				Всего	в т.ч. по пластам			
		В	Н	Н ₁	Н ₂		В	Н	Н ₁	Н ₂
I _э (395)	611,11	245,20	348,04	16,64	1,23	39,48	37,72	40,66	40,66	40,66
II _э (385)	521,46	255,40	233,59	12,82	19,65	39,22	37,72	40,66	40,66	40,66
III _э (375)	634,78	406,69	139,94	67,27	20,88	38,78	37,72	40,66	40,66	40,66
IV _э (365)	673,58	471,92	82,07	75,85	43,74	38,60	37,72	40,66	40,66	40,66
V _э (355)	569,69	380,30	39,28	71,63	78,48	38,70	37,72	40,66	40,66	40,66
VI _э (345)	320,60	155,76	1,75	53,73	109,36	39,23	37,72	40,66	40,66	40,66
Всего	3331,22	1915,27	844,67	297,94	273,35	38,97	37,72	40,66	40,66	40,66

Содержание урана в промышленных запасах товарного (шихтовочный + бытовой) угля

Гор.	Запасы угля, тыс.т.					Содержание урана, %				
	Всего	в т.ч. по пластам				Всего	в т.ч. по пластам			
		В	Н	Н ₁	Н ₂		В	Н	Н ₁	Н ₂
405	229,16	108,35	116,58	4,23	-	0,0024	0,0025	0,0023	0,0006	-
395	381,95	136,85	231,45	12,41	1,23	0,0013	0,0012	0,0014	0,0006	0,0012
385	521,46	255,40	233,59	12,82	19,65	0,0007	0,0005	0,0009	0,0006	0,0012
375	634,78	406,69	139,94	67,27	20,88	0,0006	0,0004	0,0008	0,0008	0,0013
365	673,58	471,92	82,07	75,85	43,74	0,0006	0,0005	0,0006	0,0008	0,0013
355	569,69	380,30	39,28	71,63	78,48	0,0006	0,0004	0,0006	0,0008	0,0011
345	320,60	155,76	1,75	53,73	109,36	0,0006	0,0004	0,0005	0,0008	0,0009
Всего	3331,22	1915,27	844,67	297,94	273,35	0,0008	0,0006	0,0012	0,0008	0,0011

Таблица 3.6

Содержание урана в промышленных запасах товарного (шихтовочный + бытовой) угля по эксплуатационным периодам

Гор.	Запасы угля, тыс.т						Содержание урана, %					
	Всего	в т.ч. по пластам					Всего	в т.ч. по пластам				H ₂
		B	H	H ₁	H ₂			B	H	H ₁	H ₂	
I _э (395)	611,10	245,20	348,04	16,64	1,23		0,0017	0,0018	0,0017	0,0006	0,0012	
II _э (385)	521,46	255,40	233,59	12,82	19,65		0,0007	0,0005	0,0009	0,0006	0,0012	
III _э (375)	634,78	406,69	139,94	67,27	20,88		0,0006	0,0004	0,0008	0,0008	0,0013	
IV _э (365)	673,58	471,92	82,07	75,85	43,74		0,0006	0,0005	0,0006	0,0008	0,0013	
V _э (355)	569,69	380,30	39,28	71,63	78,48		0,0006	0,0004	0,0006	0,0008	0,0011	
VI _э (345)	320,60	155,76	1,75	53,73	109,36		0,0006	0,0004	0,0005	0,0008	0,0009	
Всего	3331,22	1915,27	844,67	297,94	273,35		0,0008	0,0006	0,0012	0,0008	0,0011	

4 ГРАНИЦЫ И ЗАПАСЫ УГЛЯ ПОЛЯ РАЗРЕЗА

4.1 Технические границы и геологические запасы угля

Согласно данным геологического «Отчета по оценке масштабов угленосности и угленосности Куланского месторождения с выявлением промышленных запасов угля на участках №1 и №3 в центральной части ранее карбоновой Куланской мульды, расположенного в Мойнкумском районе Джамбульской области за период работ 1990 – 1993 г.г. с подсчетом запасов по состоянию на 01.01.92г.» и Протоколу ТКЗ №643 от 1993г. в границах участка №1 к отработке приняты два угольных пласта - Верхний и Нижний (H_1 и H_2) - на глубину 74 м.

Границы разреза определены контуром горных работ, обеспечивающих полную массу утвержденных запасов.

По глубине поле разреза околонтурено границей подсчета запасов – гор.+345,0 м.

Северо-восточный – стационарный борт - формируется по почве нижнего пласта с учетом на поверхность; следовательно, границей разреза по нему является контур пласта нижнего пласта под насосы с учетом полной выемки запасов угля по нижнему пласту до гор.+345,0 м.

Юго-западная, западная и восточная границы разреза определены контурами бортов разреза при полной выемке околонтуренных и утвержденных запасов и их скрепленного положения ($40^\circ - 45^\circ$).

Длина поля разреза составляет 615 м, ширина – от 304 до 365 м.

Геологическое строение месторождения и выдержанная сеть разведочных работ позволили произвести подсчет запасов и вскрышных пород методом вертикальных сечений.

В технических границах разреза будут отработаны утвержденные запасы, объем которых на 01.01.06г. составил 3480 тыс.т (раздел 2, § 2.4). Кроме того, подлежат отработке и захоронению забалансовые запасы комплексных углей в объеме 384,0 тыс.т и окисленных углей в объеме 92,4 тыс.т. Табл.4.1.

Таблица 4.1

Балансовые запасы угля в границах участка №1, тыс. т

Гор.	Всего	в т.ч. по пластам			
		В	Н	H_1	H_2
1	2	3	4	5	6
Окисленный уголь					
405	92,4	42,08	50,32	-	-
Всего	92,4	42,08	50,32	-	-
Комплексный уголь					
405	198,09	85,78	112,31	-	-
395	162,32	103,93	58,39	-	-
385	23,64	16,46	7,18	-	-
Всего	384,05	206,17	177,88	-	-
Шихтовочный уголь					
405	136,17	59,21	76,96	-	-
395	36,51	19,79	16,72	-	-

Окончание табл.4.1

1	2	3	4	5	6
385	4,39	-	4,39	-	-
Всего	177,07	79,00	98,07	-	-
Бытовой уголь					
405	106,99	57,68	44,68	4,63	
395	367,58	127,85	224,78	13,6	1,35
385	550,46	275,54	239,34	14,05	21,53
375	656,61	418,85	144,6	71,31	21,85
365	697,01	486,03	84,8	80,4	45,78
355	590,32	391,67	40,59	75,93	82,13
345	333,63	160,42	1,81	56,95	114,45
Всего	3302,60	1918,04	780,60	316,87	287,09
Товарный (шихтовочный + бытовой) уголь					
405	243,16	116,89	121,64	4,63	
395	404,09	147,64	241,50	13,60	1,35
385	554,85	275,54	243,73	14,05	21,53
375	656,61	418,85	144,60	71,31	21,85
365	697,01	486,03	84,80	80,40	45,78
355	590,32	391,67	40,59	75,93	82,13
345	333,63	160,42	1,81	56,95	114,45
Всего	3480,00	1997,34	878,67	316,87	287,09

Объем вскрыши, обеспечивающий выемку названных объемов угля в технических границах разреза, составит 4796,81 тыс.м³.

Расчет геологических запасов угля в технических границах карьера приведен в приложении 4.2.

4.2 Промышленные запасы угля

Расчет промышленных запасов угля выполнен в соответствии с действующей «Отраслевой инструкцией по учету балансовых и расчету промышленных запасов, определению, учету и экономической оценке потерь угля (сланца) при добыче», утвержденной приказом бывшего Минуглепрома СССР №353 от 30.09.74г.

Промышленные запасы угля определены с учетом эксплуатационных потерь угля при зачистке кровли и почвы угольных пластов, селективной выемки углей по типам, транспортировки до склада и от буровзрывной подготовки.

Величина эксплуатационных потерь рассчитана в соответствии с «Методикой нормирования эксплуатационных потерь угля в недрах для карьеров бывшего Минуглепрома СССР», Ленинград, ВНИМИ, 1969г.

В соответствии с «Методикой ...» толщина теряемого слоя угля в кровле и почве пласта и на межпластовых контактах при его зачистке зависит от крепости угля и пород и составляет 0,15 – 0,20 м.

Учитывая опыт работы одноковшовых экскаваторов типа ЕК-400-05 на селективной выемке угля, в настоящем проекте мощность контактной зоны принята равной 0,15 м.

Расчеты выполнены погоризонтно с интервалом по глубине в 10 м по каждой мощностной единице – угольному пласту.

Расчет промышленных запасов и эксплуатационных потерь угля приведен в Табл. 4.2.

Таблица 4.2

Расчет промышленных запасов товарного угля и эксплуатационных потерь

Наименование	Показатели				
	В	Н	Н ₁	Н ₂	ИТОГО
1	2	3	4	5	6
Гор. 405					
Коэффициент эксплуатационных потерь товарного угля, %					
$100 \cdot (K_k \cdot h_k + K_{п} \cdot h_{п}) \cdot g_y / P + K_t$	7,31	4,16	8,74		5,76
K _к , K _п , K _{тн} - доля потерь в контактной зоне: в кровле и почве, дол. ед.;					
K _к	1,00	1,00	1,00		
K _п	1,00	1,00	1,00		
h _к , h _п - мощность контактной зоны: в кровле, почве, м					
h _к	0,15	0,15	0,15		
h _п	0,15	0,15	0,15		
g _y - объемный вес угля, т/куб.м.;	1,50	1,51	1,51		
P - производительность пласта, т/кв.м.;	6,92	13,48	5,71		
P = M · g _{ру} ,					
M - рабочая мощность пласта, м;	4,61	8,93	3,78		
g _{ру} - объемный вес товарного угля, т/куб.м.	1,50	1,51	1,51		
K _т - коэффициент потерь при транспортировке и БВР, %	0,80	0,80	0,80		
Эксплуатационные потери товарного угля, тыс.т.					
$K_{пp} \cdot 100$,	8,54	5,06	0,40		14,01
Z _p - геологические запасы товарного угля, тыс.т	116,89	121,64	4,63		243,16
Промышленные запасы товарного угля, тыс.т.					
Z _p -П	108,35	116,58	4,23		229,15
Гор. 395					
Коэффициент эксплуатационных потерь товарного угля, %					
$100 \cdot (K_k \cdot h_k + K_{п} \cdot h_{п}) \cdot g_y / P + K_t$	7,31	4,16	8,74	8,74	5,48
K _к , K _п , K _{тн} - доля потерь в контактной зоне: в кровле и почве, дол. ед.;					
K _к	1,00	1,00	1,00	1,00	
K _п	1,00	1,00	1,00	1,00	
h _к , h _п - мощность контактной зоны: в кровле, почве, м					
h _к	0,15	0,15	0,15	0,15	
h _п	0,15	0,15	0,15	0,15	
g _y - объемный вес угля, т/куб.м.;	1,50	1,51	1,51	1,51	
P - производительность пласта, т/кв.м.;	6,92	13,48	5,71	5,71	
P = M · g _{ру} ,					
M - рабочая мощность пласта, м;	4,61	8,93	3,78	3,78	
g _{ру} - объемный вес товарного угля, т/куб.м.	1,50	1,51	1,51	1,51	
K _т - коэффициент потерь при транспортировке и БВР, %	0,80	0,80	0,80	0,80	
Эксплуатационные потери товарного угля, тыс.т.					
$K_{пp} \cdot 100$,	10,79	10,05	1,19	0,12	22,14
Z _p - геологические запасы товарного угля, тыс.т	147,64	241,5	13,6	1,35	404,09
Промышленные запасы товарного угля, тыс.т.					
Z _p -П	136,85	231,45	12,41	1,23	381,95

Продолжение табл.4.2

1	2	3	4	5	6
Гор. 385					
Коэффициент эксплуатационных потерь товарного угля, %					
$K_{np} = (100 * (K_k * h_k + K_{п} * h_{п}) * g_y / P) + K_t$	7,31	4,16	8,74	8,74	6,02
где: $K_k, K_{п}, K_{кн}$ - доля потерь в контактной зоне: в кровле и почве, дол. ед.;					
K_k	1,00	1,00	1,00	1,00	
$K_{п}$	1,00	1,00	1,00	1,00	
$h_k, h_{п}$ - мощность контактной зоны: в кровле, почве, м					
h_k	0,15	0,15	0,15	0,15	
$h_{п}$	0,15	0,15	0,15	0,15	
g_y - объемный вес угля, т/куб.м.;	1,50	1,51	1,51	1,51	
P - производительность пласта, т/кв.м.;	6,92	13,48	5,71	5,71	
$P = M * g_{ру}$					
где: M - рабочая мощность пласта, м;	4,61	8,93	3,78	3,78	
$g_{ру}$ - объемный вес товарного угля, т/куб.м.	1,50	1,51	1,51	1,51	
K_t - коэффициент потерь при транспортировке и БВР, %	0,80	0,80	0,80	0,80	
Эксплуатационные потери товарного угля, тыс.т.					
$\Pi = Z_p * K_{np} / 100$	20,14	10,14	1,23	1,88	33,38
где: Z_p - геологические запасы товарного угля, тыс.т	275,54	243,73	14,05	21,53	554,85
Промышленные запасы товарного угля, тыс.т.					
$Z_{np} = Z_p - \Pi$	255,40	233,59	12,82	19,65	521,47
Гор. 375					
Коэффициент эксплуатационных потерь товарного угля, %					
$K_{np} = (100 * (K_k * h_k + K_{п} * h_{п}) * g_y / P) + K_t$	2,90	3,22	5,66	4,45	3,32
где: $K_k, K_{п}, K_{кн}$ - доля потерь в контактной зоне: в кровле и почве, дол. ед.;					
K_k	1,00	1,00	1,00	1,00	
$K_{п}$	1,00	1,00	1,00	1,00	
$h_k, h_{п}$ - мощность контактной зоны: в кровле, почве, м					
h_k	0,15	0,15	0,15	0,15	
$h_{п}$	0,15	0,15	0,15	0,15	
g_y - объемный вес угля, т/куб.м.;	1,50	1,51	1,51	1,51	
P - производительность пласта, т/кв.м.;	21,39	18,71	9,32	12,43	
$P = M * g_{ру}$					
где: M - рабочая мощность пласта, м;	14,26	12,39	6,17	8,23	
$g_{ру}$ - объемный вес товарного угля, т/куб.м.	1,50	1,51	1,51	1,51	
K_t - коэффициент потерь при транспортировке и БВР, %	0,80	0,80	0,80	0,80	
Эксплуатационные потери товарного угля, тыс.т.					
$\Pi = Z_p * K_{np} / 100$	12,16	4,66	4,04	0,97	21,83
где: Z_p - геологические запасы товарного угля, тыс.т	418,85	144,6	71,31	21,85	656,61
Промышленные запасы товарного угля, тыс.т.					
$Z_{np} = Z_p - \Pi$	406,69	139,94	67,27	20,88	634,78
Гор. 365					
Коэффициент эксплуатационных потерь товарного угля, %					
$K_{np} = (100 * (K_k * h_k + K_{п} * h_{п}) * g_y / P) + K_t$	2,90	3,22	5,66	4,45	3,36
где: $K_k, K_{п}, K_{кн}$ - доля потерь в контактной зоне: в кровле и почве, дол. ед.;					
K_k	1,00	1,00	1,00	1,00	
$K_{п}$	1,00	1,00	1,00	1,00	
$h_k, h_{п}$ - мощность контактной зоны: в кровле, почве, м					
h_k	0,15	0,15	0,15	0,15	
$h_{п}$	0,15	0,15	0,15	0,15	
g_y - объемный вес угля, т/куб.м.;	1,50	1,51	1,51	1,51	
P - производительность пласта, т/кв.м.;	21,39	18,71	9,32	12,43	
$P = M * g_{ру}$					

Окончание табл.4.2

1	2	3	4	5	6
М - рабочая мощность пласта, м;	14,26	12,39	6,17	8,23	
гру - объемный вес товарного угля, т/куб.м.	1,50	1,51	1,51	1,51	
Kt - коэффициент потерь при транспортировке и БВР, %	0,80	0,80	0,80	0,80	
Эксплуатационные потери товарного угля, тыс.т.					
$\Pi = Zp \cdot K_{np} / 100$,					
Zp - геологические запасы товарного угля, тыс.т	14,11	2,73	4,55	2,04	23,43
Промышленные запасы товарного угля, тыс.т.	486,03	84,8	80,4	45,78	697,01
$Z_{np} = Zp - \Pi$	471,92	82,07	75,85	43,74	673,58
Гор. 355					
Коэффициент эксплуатационных потерь товарного угля, %					
$K_{np} = (100 \cdot (K_k \cdot h_k + K_{np} \cdot h_{np}) \cdot g_y / P) + K_t$	2,90	3,22	5,66	4,45	3,49
Kk, Kп, Kкн - доля потерь в контактной зоне: в кровле и почве, дол. ед.;					
Kk					
Kп	1,00	1,00	1,00	1,00	
hk, hп - мощность контактной зоны: в кровле, почве, м	1,00	1,00	1,00	1,00	
hk					
hп	0,15	0,15	0,15	0,15	
gy - объемный вес угля, т/ куб.м.;	0,15	0,15	0,15	0,15	
P - производительность пласта, т/кв.м.;	1,50	1,51	1,51	1,51	
$P = M \cdot g_{py}$,	21,39	18,71	9,32	12,43	
М - рабочая мощность пласта, м;					
гру - объемный вес товарного угля, т/куб.м.	14,26	12,39	6,17	8,23	
Kt - коэффициент потерь при транспортировке и БВР, %	1,50	1,51	1,51	1,51	
Эксплуатационные потери товарного угля, тыс.т.	0,80	0,80	0,80	0,80	
$\Pi = Zp \cdot K_{np} / 100$,					
Zp - геологические запасы товарного угля, тыс.т	11,37	1,31	4,30	3,65	20,63
Промышленные запасы товарного угля, тыс.т.	391,67	40,59	75,93	82,13	590,32
$Z_{np} = Zp - \Pi$	380,30	39,28	71,63	78,48	569,69
Гор. 345					
Коэффициент эксплуатационных потерь товарного угля, %					
$K_{np} = (100 \cdot (K_k \cdot h_k + K_{np} \cdot h_{np}) \cdot g_y / P) + K_t$	2,90	3,22	5,66	4,45	3,91
Kk, Kп, Kкн - доля потерь в контактной зоне: в кровле и почве, дол. ед.;					
Kk					
Kп	1,00	1,00	1,00	1,00	
hk, hп - мощность контактной зоны: в кровле, почве, м	1,00	1,00	1,00	1,00	
hk					
hп	0,15	0,15	0,15	0,15	
gy - объемный вес угля, т/ куб.м.;	0,15	0,15	0,15	0,15	
P - производительность пласта, т/кв.м.;	1,50	1,51	1,51	1,51	
$P = M \cdot g_{py}$,	21,39	18,71	9,32	12,43	
М - рабочая мощность пласта, м;					
гру - объемный вес товарного угля, т/куб.м.	14,26	12,39	6,17	8,23	
Kt - коэффициент потерь при транспортировке и БВР, %	1,50	1,51	1,51	1,51	
Эксплуатационные потери товарного угля, тыс.т.	0,80	0,80	0,80	0,80	
$\Pi = Zp \cdot K_{np} / 100$,					
Zp - геологические запасы товарного угля, тыс.т	4,66	0,06	3,22	5,09	13,03
Промышленные запасы товарного угля, тыс.т.	160,42	1,81	56,95	114,45	333,63
$Z_{np} = Zp - \Pi$	155,76	1,75	53,73	109,36	320,60
ИТОГО					
Геологические запасы товарного угля, тыс.т	1997,04	878,67	316,87	287,09	3480,00
Эксплуатационные потери товарного угля, тыс.т.	81,77	34,00	18,93	13,74	148,78
Коэффициент эксплуатационных потерь товарного угля, %	4,09	3,87	5,98	4,79	4,28
Промышленные запасы товарного угля, тыс.т.	1915,27	844,67	297,94	273,35	3331,22