

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ
КАЗАХСТАН СӘТБАЕВ УНИВЕРСИТЕТІ

Горно-металлургический институт им. О. Байконурова

Кафедра «Маркшейдерское дело и геодезия»

Магавьянов Д.Д.

Маркшейдерское обеспечение открытых горных работ при добыче
известняка

ДИПЛОМНАЯ РАБОТА

специальность 5В070700 – Горное дело

Алматы 2019

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ
КАЗАХСТАН СӘТБАЕВ УНИВЕРСИТЕТІ

Горно-металлургический институт им. О. Байконурова

Кафедра «Маркшейдерское дело и геодезия»

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ
Заведующий кафедрой
доктор PhD
Б.Б. Имансакипова
" 15 " 05 2019 г.

ДИПЛОМНАЯ РАБОТА

На тему: "Маркшейдерское обеспечение открытых работ при добыче известняка"

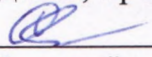
по специальности 5В070700 – Горное дело

Выполнил



Магавьянов Д.Д.

Научный руководитель
д.т.н., профессор

 С.В. Турсбеков
" 15 " 05 2019

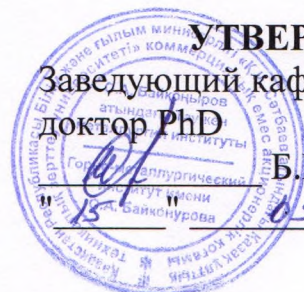
Алматы 2019

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ
КАЗАХСТАН СӘТБАЕВ УНИВЕРСИТЕТІ

Горно-металлургический институт им. О. Байконурова

Кафедра «Маркшейдерское дело и геодезия»

5B070700 – Горное дело



УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
доктор PhD

Б.Б. Имансакипова

2019 г.

ЗАДАНИЕ

на выполнение дипломной работы

Обучающемуся Магавьянову Даулету Дулатовичу

Тема: Маркшейдерское обеспечение открытых горных работ при добыче известняка.

Утверждена приказом проректора по академической работе № 1912-б.
от «1» апреля 2019 г.

Срок сдачи законченного проекта «б» мая 2019 г.

Исходные данные к дипломному проекту: На «Ново-Таубинском известняковом карьере филиала ТОО «ПК «Цементный Завод Семей» ведутся горные работы открытым способом с применением буро-взрывных работ.

Перечень подлежащих разработке в дипломном проекте вопросов:

- а) Изучение качества буровзрывных работ
- б) Анализ методов расчёта параметром буровзрывных работ
- в) Анализ методов проведения маркшейдерских работ на буровзрывных работах

Перечень графического материала: представить в виде презентации, состоящей из 15 слайдов.




Рекомендуемая основная литература: 16 наименований.

ГРАФИК
подготовки дипломной работы

Наименование разделов, перечень разрабатываемых вопросов	Сроки представления научному руководителю и консультантам	Примечание
Изучение качества буровзрывных работ	11.03.2019	
Анализ методов расчёта параметром буровзрывных работ	18.03.2019	
Анализ методов проведения маркшейдерских работ на буровзрывных работах	08.04.2019	

Подписи

консультантов и нормоконтролера на законченную дипломную работу
с указанием относящихся к ним разделов работы

Наименования разделов	Консультанты, И.О.Ф. (уч. Степень, звание)	Дата подписания	Подпись
Горная часть	Турсбков С.В. д.т.н., профессор	15.05.19	
Специальная часть	Турсбеков С.В. д.т.н., профессор	15.05.19	
Нормоконтролер	Нукарбекова Ж.М. м.т.н	15.05.19	

Научный руководитель _____

 Турсбеков С.В.

Задание принял к исполнению обучающийся  Магавьянов Д.Д.

Дата

"15" 05 2019 г.

АҢДАТПА

Дипломдық жұмысының тақырыбы: «Шығыс Қазақстан облысының Ново-Таубинск кен орынын маркшейдерлік жұмыстарымен қамтамасыз ету».

Дипломдық жұмыс ашық тау-кен жұмыстарында, атап айтқанда, тау жыныстарын жою және тау-кен өндірудің жарылғыш әдісі болып табылатын, осы әдіс қатты пайдалы қазбаларды өндіруде ең тәжірибелі және жиі пайдаланылатын геологиялық барлау жұмыстарының жұмысын көрсетеді.

Тиісті бұрғы-атылыстық жұмыстарын жүргізу үшін нақты маркшейдерлік есептер қажет, тау-кен кәсіпорнының жұмыс істеуі барысында өзгертін тау-кен кәсіпорнының барлық параметрлерін, әсіресе үлкен көлемдегі үлкен өнім шығаруды толық бақылау қажет.

АННОТАЦИЯ

Тема дипломной работы: «Маркшейдерское обеспечение открытых горных работ на известняковых карьерах на примере месторождения «Ново-Таубинское» Восточно- Казахстанской области».

Дипломная работа отражает работу маркшейдерской службы на открытых горных работах, а именно на буро-взрывном способе разрушения горных пород и добыче полезных ископаемых, из которых этот способ является наиболее практичным и часто используемым при добыче твёрдых полезных ископаемых.

Для правильного хода буро-взрывных работ необходимо точное выполнение маркшейдерских расчётов, полный контроль всех параметров изменяемых в процессе работы горного предприятия и особенно большого выхода негабаритов.

ANNOTATION

Thesis: “Mine surveying of open pit mining at limestone quarries on the example of the Novo-Taubinskoe deposit of the East Kazakhstan region”.

The diploma work reflects the work of the surveying service in open-pit mining, namely, the brown-explosive method of rock destruction and mining, of which this method is the most practical and often used in the extraction of solid minerals.

For proper drilling and blasting operations, accurate surveying calculations are required, complete control of all parameters of the mining enterprise that are changed during the operation of the mining enterprise, and especially large output of oversize.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ

1 Инженерно-Геологические Условия	11
1.1 Технологические свойства известняков	11
1.2 Гидрогеологические особенности месторождения	12
1.3 Запасы полезного ископаемого	12
2 Горная Часть	14
2.1 Существующее состояние горных работ	14
2.2 План производства и режим работы карьера	14
2.3 Система разработки	16
2.4 Транспортные работы	17
2.4 Отвальные работы	18
2.5 Персонал задействованный в карьере	18
3 Маркшейдерская Часть	19
3.1 Задачи маркшейдерской службы	19
3.2 Оснащение маркшейдерской службы	20
3.3 Вид и состояние горно-графической документации	20
4 Специальная Часть «Буровзрывные Работы»	21
4.1 Расчет параметров БВР для горнотехнических условий месторождения «Ново-Тaubинское»	22
4.2 Производство буровзрывных работ	25
4.3 Расположение скважинных зарядов	25
4.4 Инициирование и зарядание скважинных зарядов	27
4.5 Дробление негабарита	31
4.6 Зарядание блоков	33
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	

ВВЕДЕНИЕ

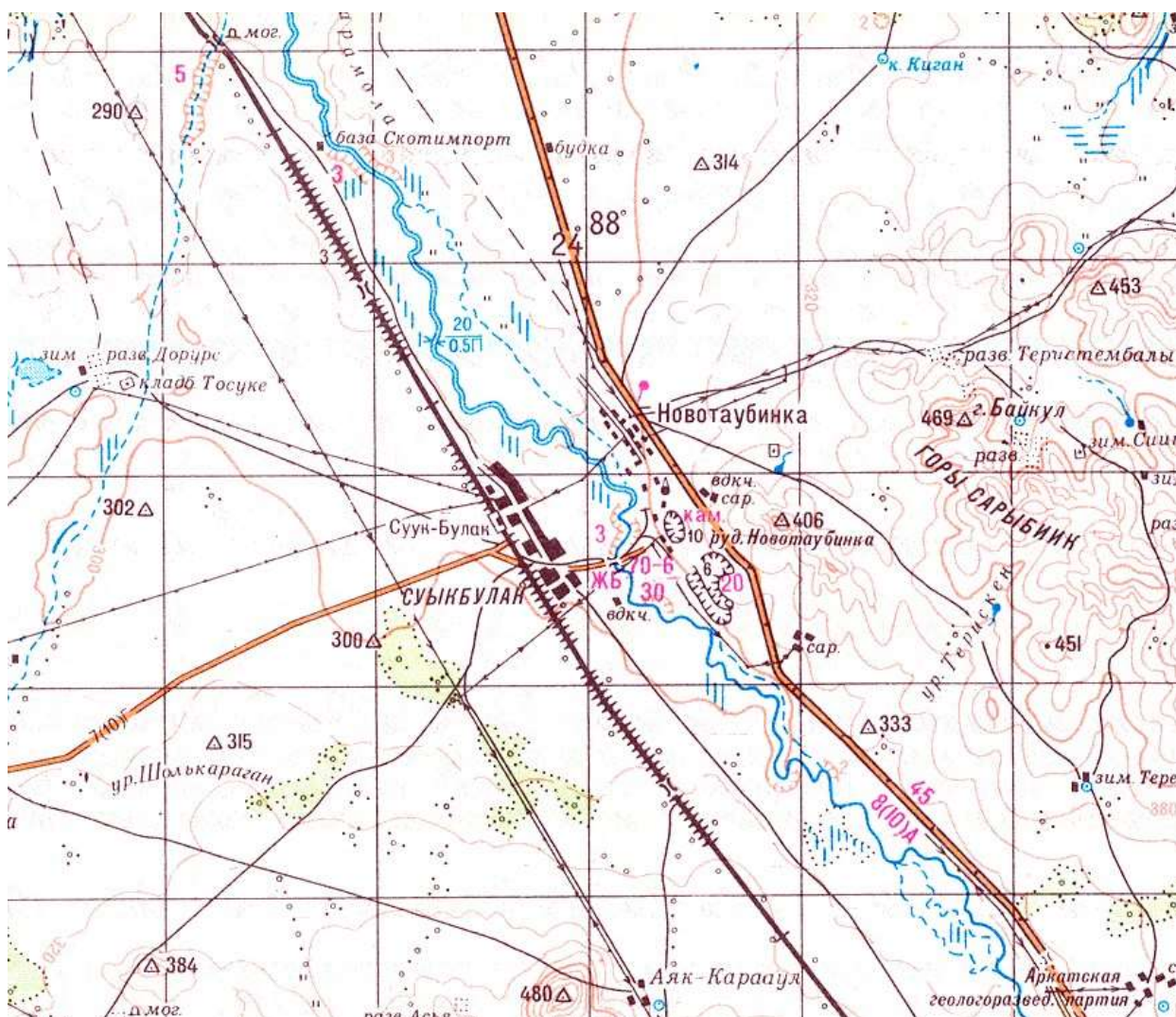


Рисунок 1- Топографическая карта района

Ново-Таубинский известняковый карьер расположено в 4 км к юго-востоку от пос. Ново-Таубинка, на 3 км. Восточнее железнодорожной станции Суук-Булак и в 84 км от Цементного завода города Семей. Площадь работ располагается на территории, административно подчинённой Жарминскому району Восточно-Казахстанской области Республики Казахстан.

Ново-Таубинское месторождение расположено на правом берегу р. Чар в 520 м от береговой линии в пределах казахского мелкосопочника с отметками 290-330 м. Относительные превышения составляют около 20-30 м. Сопки имеют пологое строение склонов, максимальные углы склонов менее 10-15°. Климат района резко континентальный.

Максимальная температура воздуха отмечается в июле, минимальная - в январе. Продолжительность периода с отрицательными среднесуточными температурами составляет 205 дней. Среднегодовое количество осадков составляет 350мм. Из них осадки теплого периода

составляют около 50%. Максимальный дефицит влажности отмечается в летний период (июль-август), минимальный - в зимний период (ноябрь-февраль). Относительная влажность воздуха от 50-60% летом до 75-80% зимой. Высота снежного покрова достигает 25см. Глубина промерзания грунта достигает 2,5-3 м. Преобладающее направление ветров: юго-восточное-восточное летом и северное-северо-западное зимой.

Флора представлена травами сухостепной зоны, животный мир крайне беден, встречаются грызуны, пресмыкающиеся, птицы.

В 2,5 км к западу от месторождения проходит железная дорога Семей - Алматы. По правому берегу р. Чар параллельно железной дороге непосредственно через месторождение проходит автомобильная дорога с асфальтовым покрытием Семей - Алматы.

Горные работы ведутся буровзрывным способом. Эмпирически выявлено, что на каждом четвёртом ряду скважин, есть цепь отклонений от проектного положения, что влечёт за собой выход негабарита. Маркшейдерские работы особенно затруднены в зимнее время из-за плохой видимости, проблем с батареей тахеометра, большого количества осадков.

1 Инженерно-Геологические Условия

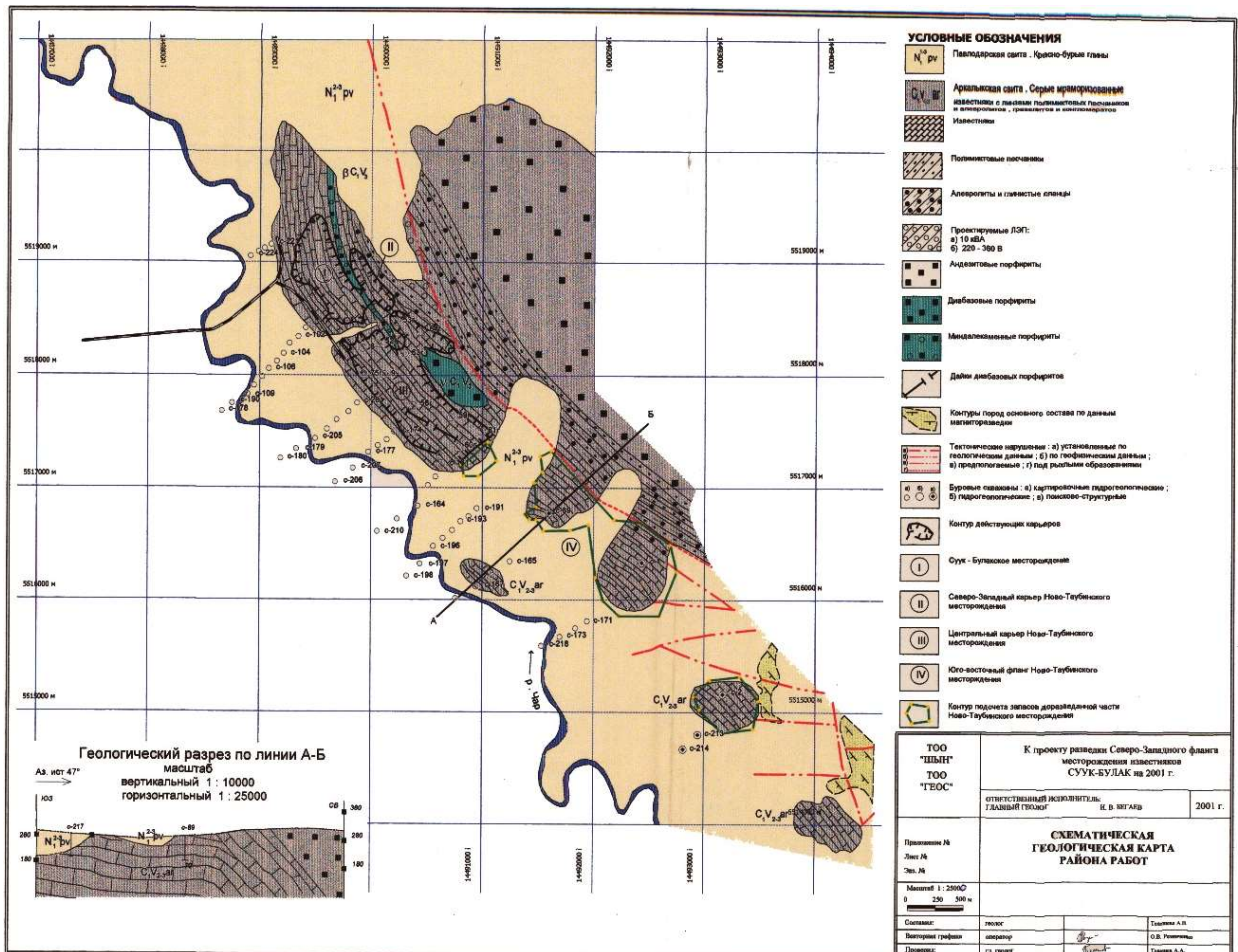


Рисунок 2- Геологическая карта месторождения

1.1 Технологические свойства известняков

Породы Ново-Тaubинского месторождения подразделяются на: - известняки чистые, однородные по химическому и литологическому составу:

- карстовые образования, заполненные глинистым материалом с обломками известняка;

- дайковые породы, преимущественно диабазовых порфиритов.

Химический состав известняков полезной толщи выдержан и постоянен. Содержание CaO-45,3-56,0%, MgO-0,32-1,49%, SiO₂- 0,05-24,4%, Al₂O₃ -0,14-2,33%.

Содержание вредных примесей незначительно и составляет Na₂O до 0,3%, K₂O - до 0,26%, P₂O₅ - до 0,06%, S₀₃ - до 0,26%, силикатный модуль 1,89-2,16%, глиноземный модуль 1,18-1,19%.

По результатам технологических исследований известняки характеризуются первым классом однородности не требующем при мокром способе производства усреднения.

Известняки представляют собой плотные крепкие породы, о чем свидетельствуют низкие значения пористости (0,07-2,17%), водопоглощения (0,08-0,23%) и высокие показатели предела прочности при сжатии как в сухом, так и водонасыщенном состоянии (540-1330, 430-1400, 1090-1450- в сухом состоянии по отдельным участкам месторождения и 1150-1330- в водонасыщенном состоянии).

Плотность известняков колеблется от 2,71 до 2,76 т/м³, в среднем 2,72 т/м³.

Известняки представляют собой крепкие скальные породы, не обводненные и устойчивые при разработке.

В связи с этим выбирается открытый способ разработки месторождения. Параметры карьера рекомендуется следующие: высота эксплуатационного уступа -10м; угол откоса рабочего борта карьера - 70°.

Известняки представляют собой крепкие скальные породы, не обводненные и устойчивые при разработке.

1.2 Гидрогеологические особенности месторождения

Гидрогеологические и горнотехнические условия отработки необводненных запасов известняков простые. Уровень грунтовых вод на месторождении колеблется в пределах 292,0 - 293,9 м.

Гидрогеологические условия обводненной части запасов детально изучены при проведении гидрогеологических исследований в процессе доразведки месторождения (1990 г.) и отработки запасов Северо-Западного фланга.

По результатам гидрогеологических исследований, проведенных в 1988 - 1990 п. величина среднегодового притока воды в карьер на горизонт 273,0 м будет составлять 5476 м³/сутки или 228 м³/час, в период весеннего паводка водоприток может достигать 550м³/час.

1.3 Запасы полезного ископаемого

В соответствии с рекомендациями ГКЗ Ново-Тaubинское известняковое месторождение относится ко II группе крупных, не выдержанных по мощности, строению и качеству массивов, а также пластообразных залежей.

Эксплуатационная разведка проведена горными выработками на поверхности, а в глубину колонковым бурением.

Протоколом ГКЗ СССР №11033 от 22.03.91 г. утверждены запасы известняков Юго-Восточной части Ново-Таубинского месторождения в следующем количестве:

Запасы сухих известняков Юго-Восточной части месторождения по состоянию на 01.11.1990 года в пределах испрашиваемого Горного отвода подсчитаны в следующем количестве:

Таблица 1.1- Утверждённые запасы

Категория запасов, номер блока	Запасы сухих известняков		
	Всего	в том числе	
		вне охранной зоны	в охранной зоне
В-II	9776,6	7730,0	2046,6
В-III	6728,7	6728,7	-
Итого кат.В	16605,7	14458,7	2046,6
С-III	537,8	-	537,8
С-IV	216,5	108,1	108,4
С-V	2688,5	2688,5	-
С-VI	-	-	-
С-VII	1001,1	1001,1	-
С-VIII	21464,6	18486	2978,6
С-IX	1181,2	1181,2	-
Итого кат.С	27089,7	23464,9	3624,8
Всего кат. В+С	43595,0	37923,6	5671,4

Таблица 1.2- Состояние балансовых запасов на 1 января 2018 года

Категория запасов	Ед. измерения	Значение
Категории В	тонн	5 873 661
Категории С	тонн	17 721 953
Категории В+С	тонн	23 595 617

Обеспеченность запасами при максимальном уровне добычи составляет 20 лет.

2 Горная Часть

2.1 Существующее состояние горных работ

Горные работы ведутся на сопке №1 горизонт 300 - 310 м. и на сопке №2 и горизонт 320 м. Породы месторождения относятся к VI-VII категории по ЕНВиР, соответственно разработка возможна только с применением буровзрывного способа разрушения пород. Буровзрывные работы ведутся подрядной организацией, выбранной на основе конкурса.

Взорванная масса, погружается в автосамосвал экскаватором ЭКГ-5, автосамосвалом БелАЗ 7522 перевозится в пункт первичного дробления, затем пластинчатым питателем подается в щековую дробилку ЩКД-9.

От дробилки ленточным конвейером В-1400 мм. известняк подается на вторичное дробление в молотковую дробилку С-738. После чего ленточным транспортёром дроблённый известняк подаётся через бункер непосредственно в железнодорожные вагоны или на склад известняка. Со склада известняка грейферным краном известняковый щебень перемещается в ж/д вагоны.

Расстояние транспортирования от карьера до дробильно-сортировочного комплекса- 3 км. До склада цем.завода- 80км.

Отработка месторождения ведётся уступами 10м с подуступами 5м.

Выемочной единицей принят уступ. Уступы разрабатываются продольными заходками.

2.2 План производства и режим работы карьера

В соответствии с планом работ ТОО «ПК «Цементный завод Семей» на 2018 год производительность карьера в планируемом году составит 431,4 тыс. м³ (1 100,0 тыс.тонн) известняка, Вскрышные работы планируются в объеме 145,0 тыс. м³

Разработка карьера будет проводиться одним добычным уступом высотой 10,0 м. при помощи экскаватора ЭКГ-5 с емкостью ковша 5 м³. Фронт забоя передвигается с запада на восток. Предварительное рыхление производится при помощи буровзрывных работ.

Потери рассчитаны графически и приняты как 0.9%

Разубоживание принято 0, т.к. разубоживание происходит за счёт глины, которая участвует в процессе производства конечной продукции.

Плановые объёмы горных работ приведены в таблице 2.1

Таблица 2.1- Объёмы работ

№№ п/п	Горизонт м	ед.изм.	Балансов ые запасы по состояни ю на 01.01.201 7 г.	Объёмы отчетного 2017г.		Объёмы представлен ные на планируемы й 2018г.
				Плановые согласован ные	Фактичес- кие или ожидаемые	
1	2	3	4	5	6	7
ДОБЫЧА						
Сопка №1						
	320,0	тыс.тн	0	-	-	-
	310,0	тыс.тн	24,1	24,1	111,2	
	300,0	тыс.тн	1810,4	318,5	-	550,0
Сопка №2						
	330,0	тыс.тн	0	-	-	-
	320,0	тыс.тн	360	-	-	100,0
	310,0	тыс.тн	500,7	799,3	1100,4	450,0
ВСКРЫША						
Сопка №1						
	310,0	тыс.м ³	1305,4	-	-	2,4
Сопка №2						
	320,0	тыс.м ³	469,7	145,0	145,3	142,6
	330,0	тыс.м ³	29,3	-		----

Таблица 2.2- Распределение запасов по степени подготовленности

№ п/п	Наименование	Норма в месяцах	На начало отчетного периода 2017г в месяцах	Ожидаемого на начало планируемого 2018г в месяцах	На конец планируемого 2018г
1.	Вскрытые	9	12	12	12
2.	Подготовленные к выемке	6	9	9	9

Развитие горных работ в карьере планируется проводить согласно направления обеспеченности нормативно-готовыми к выемке запасами.

Эксплуатационные потери приняты по нормативам:

-Потери при буровзрывных работах 1 очередь 0,25% от годовой добычи карьера 3,1 тыс.тн или 1,2 тыс. м³

-Потери на транспорт (учитывая 2 вида транспорта и расстояние транспортирования 80 км)- 0,5% от годовой добычи карьера 6,1 тыс. тн. или 2,4 тыс.м³• Общие потери известняка при добыче принимаем 1,62% или 20,0 тыс.тн. при годовой добыче

Для снижения эксплуатационных потерь полезного ископаемого предусматривать следующие мероприятия:

1. Не допускать перегрузки автотранспортных средств, работающих на линии карьер-бункер завода.

2. К транспортировке полезного ископаемого допускать транспортные средства только с кузовами, не имеющими щелей.

3. Ежемесячно проводить маркшейдерскую съемку выполнения работ, систематически вести учет движения промышленных запасов, а также потерь полезного ископаемого.

2.3 Система разработки

Учитывая горно-геологические условия месторождения выбрана транспортная система разработки с отсыпкой вскрыши во внешние отвалы.

Основные элементы системы разработки приняты в соответствии с едиными правилами безопасности на открытых горных работах и нормами технологического проектирования.

Параметры системы разработки приведены в таблице 2.3.

Таблица 2.3- Параметры системы разработки

№ п/п	Наименование параметров	Ед.изм.	Показатели
1	2	3	4
1.	Высота уступа	м	10,0
2.	Высота подступа	м	5,0
3.	Ширина заходки экскаватора	м	14,0
4.	Ширина рабочей площадки минимальная	м	39,0
5.	Длина экскаваторного блока	м	100,0
6.	Ширина предохранительной бермы (берма не рабочая)	м	6,0-8,0
7.	Ширина буровой заходки	м	18(20,4)
8.	Ширина развала породы	м	36,0
9.	Максимальная высота развала	м	10,0
10.	Угол откосов: рабочего уступа при погашении	град. град.	80 60
11.	Отметки дна карьера на конец отработки	м	290,0
12.	Тип забоя	Фронтальный	

2.4 Транспортные работы

Исходя из производительности предприятия транспортной машиной выбран автосамосвал БелАЗ 7522 грузоподъёмностью 30т. В смену работают 4 самосвала, ещё 2 в ремонтном цеху используются как доноры, расстояние транспортировки от забоя составляет около 3.5км.

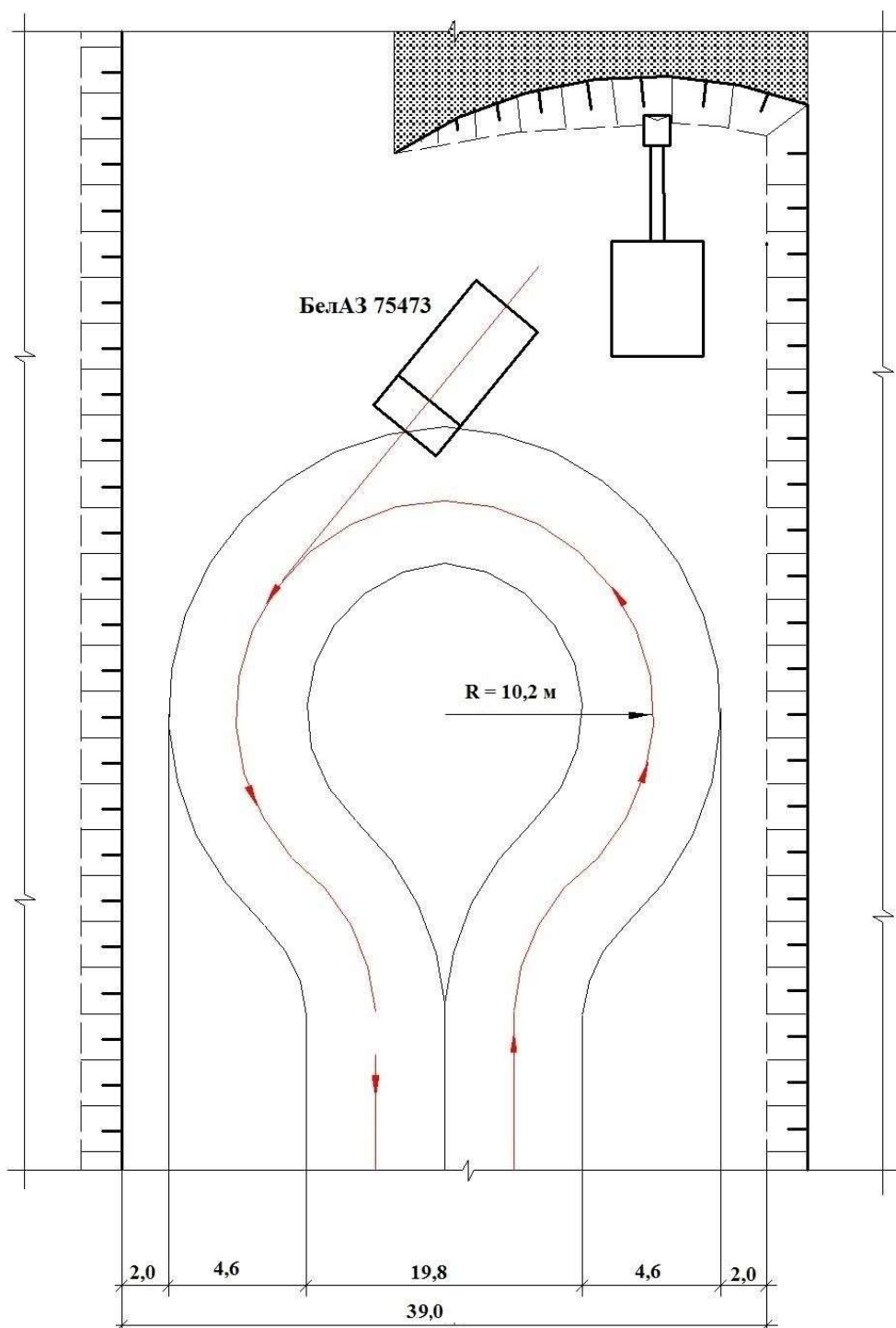


Рисунок 2.1- Схема разворота автосамосвала

2.4 Отвальные работы

Общий проектный объём вскрышных пород составляет 145 тыс. м². Отвал размещается юго-восточнее карьера. Отвал предусматривается двух-ярусным в связи с ограниченностью территории.

Площадь основания не более 7.5 га. Высота ярусов 15м.

Поверхность отвала формируется с уклоном 30° внутрь отвала, отсыпается предохранительный вал за зоной обрушения в процессе прогрессивной ликвидации.

2.5 Персонал задействованный в карьере

Таблица 2.4 - Штат трудящихся в карьере

№ п/п	Наименование профессий	Разряд	кол-во раб.дней в году	кол-во в смену	кол-во в сутки
1	2	3	4	5	6
Рабочие					
1.	Машинист экскаватора (3 экскаватора)	VI	246	3	3
2.	Пом.машиниста экскаватора	V	246	3	3
3.	Машинист бульдозера (2 бульдозера)	V	246	1	2
4.	Электромонтер	IV	246	1	1
5.	Слесарь по ремонту и обслуживаний оборудования	IV	246	1	1
6.	Электросварщик	III	246	1	1
	Итого рабочих:			10	11
ИТР					
	Начальник карьера	оклад	246	1	1
	Механик	оклад	246	1	1
	Горный мастер	оклад	246	1	2
	Маркшейдер	оклад	246	1	1
	Геолог	оклад	246	1	1
	Итого ИТР:			5	6
	Всего трудящихся по карьере			15	17

3 Маркшейдерская Часть



Рисунок 3.1- Схема расположения твердых точек

3.1 Задачи маркшейдерской службы

Маркшейдерская служба предприятия ведёт непрерывный контроль всех геометрических элементов карьера и наносит их на горно-графическую документацию. Совместно с геологами предприятия ведётся учёт движения запасов, совместно со всеми службами карьера участвует в планировании горных работ.

Также в задачи маркшейдерской службы входят такие виды работ как:

-перенесение в натуру с проектных планов геометрических элементов выработок, зданий и коммуникаций, границ безопасного ведения горных работ, барьерных и предохранительных целиков;

-осуществляет периодический контроль соблюдения установленных соотношений геометрических частей производственных сооружений;

-организует инструментальные съёмки за деформациями зданий, бортов карьера и земной поверхности, контроль устойчивости уступов и отвалов;

-разрабатывает норма потерь и разубоживания полезных ископаемых.

-ведёт подсчёт объёмов вскрышных и отвальных работ.

-ведёт контроль маркшейдерский контроль буровзрывных работ и определяет их эффективность;

Также немаловажной обязанностью маркшейдера является контроль соблюдения экологических норм, установленных законодательством РК.

3.2 Оснащение маркшейдерской службы

Маркшейдерская опорная сеть создана в виде полигонометрии 1 и 2 разрядов и нивелирной сети. Маркшейдерская опорная сеть создавалась на основе Государственной Геодезической Сети. Для выполнения определённых видов съёмок привлекаются геодезические компании из ближайшего города.

В смену работает 1 маркшейдер.

Предприятия имеет достаточно современное оборудование, такое как:

- Тахеометр Leica TS 407

- GPS приёмник

- Нивелир НИ-3 - 1 шт.

- Компьютер с установленным AutoCAD.

3.3 Вид и состояние горно-графической документации

Горно-графическая документация карьера представлена в виде планшетов, выполненных по каждому вскрытому горизонту, подсчетных калек, а также, в виде электронных файлов. Документация выполнена в условной системе координат с Балтийской системой высот в масштабах 1:1000, 1:2000. Состояние всей документации хорошее. Пополнение документации ведется непрерывно.

4 Специальная Часть «Буровзрывные Работы»

Исходя из горнотехнических условий разработки, проектом принимается метод вертикальных скважинных зарядов: на вскрыше по уступам высотой 10 м; на добыче, в зависимости от мощности рудных тел по уступам высотой 10 м и подуступам высотой 5 м.

Свойства взрываемых пород:

- коэффициент крепости по Протоdjяконову, f – III-VIII;
- категория пород по ЕНВиР - VI -VII;
- категория пород по СНиП - VI-VII;
- категория пород по взрываемости - III-V;

Исходя из горно-геологических условий, объема буровзрывных работ и требуемых сроков их выполнения проектом принимается метод вертикальных скважинных зарядов диаметром 110-130 мм. Бурение скважин производится буровым станком СБУ-100, способ бурения ударно-вращательный.

Для бурения шпуров по дроблению негабаритов используются перфораторы типа ПП-63 или ПП-36В2.

Производство взрывных работ выполняется людьми, имеющими соответствующие допуски к хранению, доставке ВМ к месту производства взрывных работ и непосредственно производство взрывных работ согласно требованиям промышленной безопасности при взрывных работах.

Скважины бурятся по прямоугольной и шахматной сетке.

В качестве ВВ применяется для сухих скважин – Интерит 20 и Игдарин, для обводненных скважин – Интерит 40 в патронах.

Боевики изготавливаются из патронированного эмульсионного ВВ Петроген П диаметром 32-70 мм или аналогичных ВВ допущенных к постоянному промышленному применению на территории РК. При этом масса боевика должна составлять не менее 0,8 кг.

Взрывание скважинных зарядов производится с помощью скважинных неэлектрических систем инициирования (НСВ (волноводы)).

Взрывная сеть монтируется с применением поверхностных НСВ и ДШ и их комбинаций.

Конструкция заряда в скважине – сплошной колонковый заряд. Схема соединения зарядов, их величина, глубина скважин, их расположение и количество указывается в каждом проекте массового взрыва.

Снабжение взрывчатыми материалами ведётся с базисного склада корпорации Казахмыс и с рудника «Центральный Мукур»

Возможно также приготовление ВВ своими силами.

Взрывные работы ведёт подрядная организация.

На время взрывных работ перекрывается магистраль Алматы-Семей.

4.1 Расчет параметров БВР для горнотехнических условий «Ново-Тaubинского» карьера

Высота уступа – 10 м;

Диаметр бурения – 110-130 мм;

Крепость породы по Протоdjяконову М. М. – $f=VII$;

Кондиционный кусок не более – 500 мм;

Горные породы – Известняки.

Расчетная величина преодолеваемого сопротивления по подошве:

$$W = 0,56 * p^2 + 4 * H_y * q * t * P - 0.75 * P, м \quad (1)$$

где, $P = 8.7$ кг - вместимость ВВ – Аммонит 6-ЖВ в 1 м скважины 110 мм;

$q = 0,8$ кг/м³ - удельный расход ВВ.

С учетом допустимой погрешности бурения, расстояние между рядами скважин будет:

$$b = 0,85 * a = 0.85 * 3.4 = 2.7 м., \quad (2)$$

Расстояние между скважинами в ряду:

$$a = W * t, м \quad a = 3,2 * 1.06 = 3.4 м., \quad (3)$$

где: t – коэф. сближения скважин принимается от 0,7 до 1,35, принимаем $t=1.06$ для скважин 110мм.

Вес заряда:

$$Q = a * b * H_{уст} * q, кг \quad Q = 3,4 * 2,7 * 10 * 0,8 = 73,9 кг., \quad (4)$$

Длина заряда:

$$L_{зар} = \frac{Q}{P}, м \quad L_{зар} = \frac{73,9}{8,7} = 8,5 м., \quad (5)$$

Глубина скважины:

$$L_{скв} = L_{пер} + H_{уст}, м \quad L_{скв} = 2 + 10 = 12 м., \quad (7)$$

Высота забойки:

$$L_{заб} = L_{скв} - L_{зар}, м \quad L_{заб} = 12 - 8,5 = 3,5 м., \quad (8)$$

Выход горной массы с одной скважины:

$$V_{скв} = a \times b \times H_{уст}, \text{ м}^3 \quad V_{скв} = 3,4 \times 2,7 \times 10 = 91,8 \text{ м}^3, \quad (9)$$

Выход горной массы с 1 п.м. скв.:

$$V_{1п.м.скв.} = \frac{V_{скв}}{L_{скв}}, \text{ м}^3 \quad V_{1п.м.скв.} = \frac{92}{12} = 7,6 \text{ м}^3, \quad (10)$$

Параметры БВР необходимо систематически корректировать по результатам опытных взрывов для составления проектов массовых взрывов в конкретных горно-геологических условиях.

Кроме того, параметры БВР должны корректироваться при проходке траншей, а также при взрывании на одну обнаженную поверхность в стесненных условиях. Также при постановке уступа в проектное положение возможно первоначальное взрывание по контуру массива, а затем с небольшим интервалом инициирование зарядов внутри блока. За счет опережающего взрыва, по контуру происходит «схлопывание» трещин.

Правильный подбор расчётных параметров БВР позволяет снизить сейсмическое воздействие взрыва на окружающую среду, соответственно на состояние бортов карьера.

Результаты расчетов параметров БВР для различных высот разрушаемых уступов рассчитаны по приведенной методике и сведены в «Таблице 4.1».

Оставшаяся часть скважины, свободная от ВВ, заполняется забоечным материалом (песок, буровой шлам и т.п.) без включения крупных камней.

Расчетные параметры БВР в обязательном порядке уточняются и корректируются по результатам серии опытно-промышленных взрывов в характерных горнотехнических условиях с целью снижения разубоживания руды и получения требуемого качества дробления ВГМ.

При применении других ВВ меняется поправочный коэффициент к ним. Расчёт велся для ВВ «Аммонит 6-ЖВ» как эталон и коэффициент принят как 1,0.

Возможно так же применение взрывчатки приготовленной своими силами из аммиачной селитры и дизельного топлива из расчёта 3л. Дизельного топлива на 40кг. Аммиачной селитры.

В качестве забойки применяется песок, глина, буровая мелочь.

Разрешается также неэлектрическое инициирование типа «Нонель», «Пит» и т.д. Но нужно помнить, что эти виды инициирования являются более опасными, чем безкапсюльные схемы в виду того, что в каждой скважине будет находится детонатор, чувствительный к механическому воздействию.

Таблица 4.1 – Параметры БВР при производстве БВР на карьере

Высота уступа	Глубина скважин	ЛНС	Расстояние между		Вес заряда		Длина		Выход пород
			Заря- дами	Ря- дами	Расчет- ный	При- ним.	заряда	Забойки	
H, м	Lскв. , V	Wм, М	а, м	в, м	Q, КГ	Q, кг	Lзар	Lзаб	м ³ , ПМ
d 110 мм, q = 0,8 кг/м ³ , m = 1,00									
2	2,4	-	2,1	1,7	5,0	5,0	0,6	1,8	3,0
3	3,6	2,5	2,6	2,1	13,1	13	1,6	2,0	4,5
4	4,8	2,7	2,9	2,3	21,3	21,0	2,6	2,2	5,6
5	6,0	2,9	зд	2,5	31,0	31,0	3,8	2,2	6,5
6	7,2	3,0	3,2	2,5	39,9	40,0	5,0	2,2	6,7
7	8,4	3,1	3,3	2,6	49,9	50,0	6,2	2,2	7,1
8	9,6	3,1	3,3	2,6	57,0	57,0	7,1	2,5	7,2
9	10,8	3,2	3,4	2,7	66,5	66,5	7,7	3,1	7,6
10	12,0	3,2	3,4	2,7	73,9	74,0	8,5	3,5	7,6
11	13,2	3,2	3,4	2,9	81,3	81,0	9,4	3,8	8,2
12	14,4	3,2	3,4	2,9	91,4	91,0	10,6	3,8	8,2
13	15,6	3,3	3,5	3,0	109,2	109,2	13,6	2,0	8,7
14	16,8	3,3	3,5	3,0	117,6	117,5	14,7	2,1	8,7
15	18,0	3,3	3,5	3,0	126,0	126,0	15,7	2,3	8,8

Оптимальный интервал замедления принимается из формулы:

$$G_{зам} = b \times \Delta, мс, \quad (11)$$

где: b - расстояние между рядами скважин, м

Δ - коэффициент интервала замедления, зависящий от крепости горных пород по Протодьяконову М. М. «Таблица 9».

4.2 Производство буровзрывных работ

Настоящим проектом предусматривается производство буровзрывных работ несколькими методами:

- В связи с тем, что строение месторождения неоднородно, контура взрывных блоков должны проектироваться с учетом минимального включения в них породных участков и ограничиваться контактом руда порода – первый метод, при этом породные блока взрываются отдельно от рудо-породных блоков.

- сетка расположения скважин на взрывных блоках проектируются с учетом расположения породных и известняковых участков, и делится на сектора, обуренные соответствующей сеткой.

- селективная выемка – раздельное взрывание известняка и вскрышной породы – третий метод;

- производство буровзрывных работ с фиксированными параметрами БВР для руды и породы – четвертый метод, при этом взрывные блоки обуруются по единой сетке скважин, а зарядание скважин производится с учетом расположения рудных тел и породы – секторами.

Третий и четвертый методы при диаметре скважин 110 мм применимы во всех случаях.

4.3 Расположение скважинных зарядов

Расположение сетки скважин на блоке должно быть, как показано на рисунках: 4.1 – квадратная сетка, 4.2 – прямоугольная, 4.3 – в шахматном порядке, 4.4 – с увеличением расстояний между скважинами в ряду.

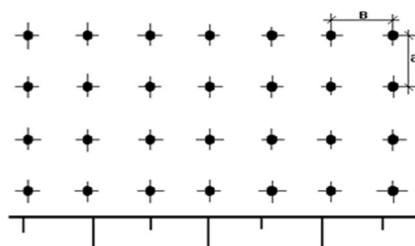


Рисунок 4.1 – Квадратное расположение сетки скважин, $a=b$

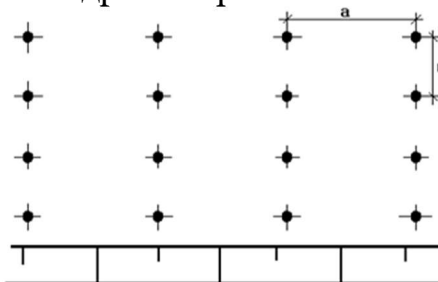


Рисунок 4.2 – Прямоугольное расположение сетки скважин, $a>b$

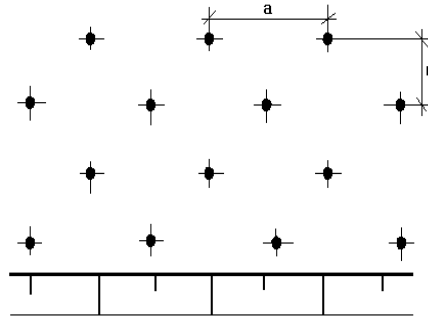


Рисунок 4.3 – Расположение сетки скважин в шахматном порядке, $a=b$

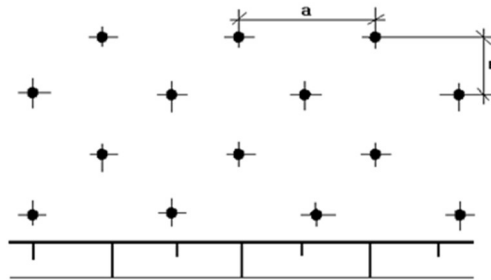


Рисунок 4.4 – Расположение в шахматном порядке с увеличением расстояний между скважинами в ряду, $a > b$

При увеличенной линии сопротивления по подошве уступа – ЛСПП, на обуреваемых блоках более Wp на 2-4 м необходимо по первому ряду бурить парно-сближенные скважины в соответствии с рисунком 4.5.

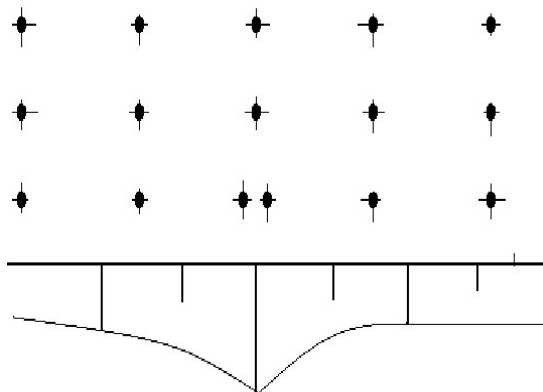


Рисунок 4.5 – Бурение парносближенных скважин

Парносближенные скважины должны буриться на расстоянии 0,5-1,0 м и взрываться одновременно в соответствии со схемой монтажа взрывной сети. При увеличенной ЛСПП допускается бурение дополнительных наклонных скважин по первому ряду в соответствии с рисунком 5, при этом угол наклона скважины выбирается из условия обеспечения нормальной или меньшей ЛНС по отношению к первому ряду и откосу уступа.

Схема расположения скважин для каждого блока принимается в зависимости от требуемых параметров развала ВГМ, соответственно:

- для рудных блоков/участков прямоугольное, квадратное расположение;
- для породных блоков/участков обеспечивающее необходимый развал и направление отбойки.

4.4 Инициирование и зарядание скважинных зарядов

Инициирование скважинных зарядов осуществляется по схеме:

- взрывная сеть – НСВ/ДШ;
- НСВ/ДШ – скважинные НСВ;
- скважинные НСВ – патрон-боевик;
- патрон-боевик – основной заряд.

Конструкции скважинных зарядов показаны на «Рисунках 4.6 – 4.8».

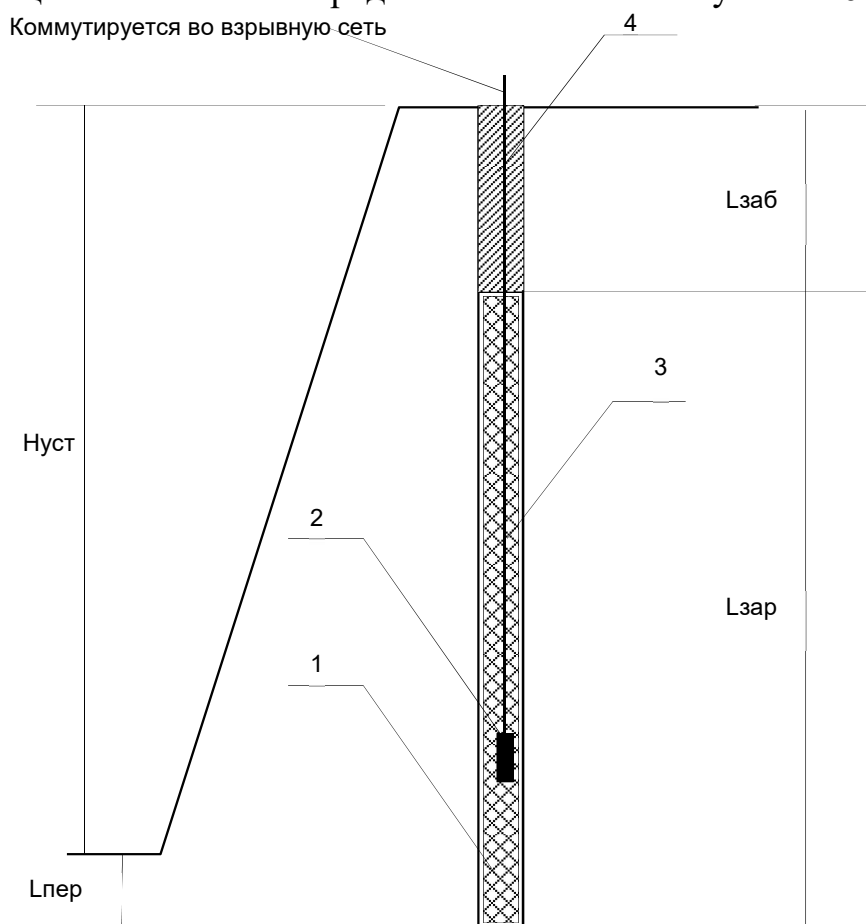


Рисунок 4.6 – Конструкция скважинного заряда с одноточечным обратным инициированием

- где: $H_{уст}$ – высота уступа, 5-10м;
 $L_{пер}$ – глубина перебура, 0,6-2 м;
 $L_{зар}$ – высота заряда, 5,5-8,5 м;
 $L_{заб}$ – высота забойки, 3,6-1,5 м;

Обозначения:

- 1 – Заряд ВВ – Интерит 20, Игдарин;
- 2 – Промежуточный детонатор – Петроген П;
- 3 – НСВ – «Искра С»;
- 4 – Забойка.

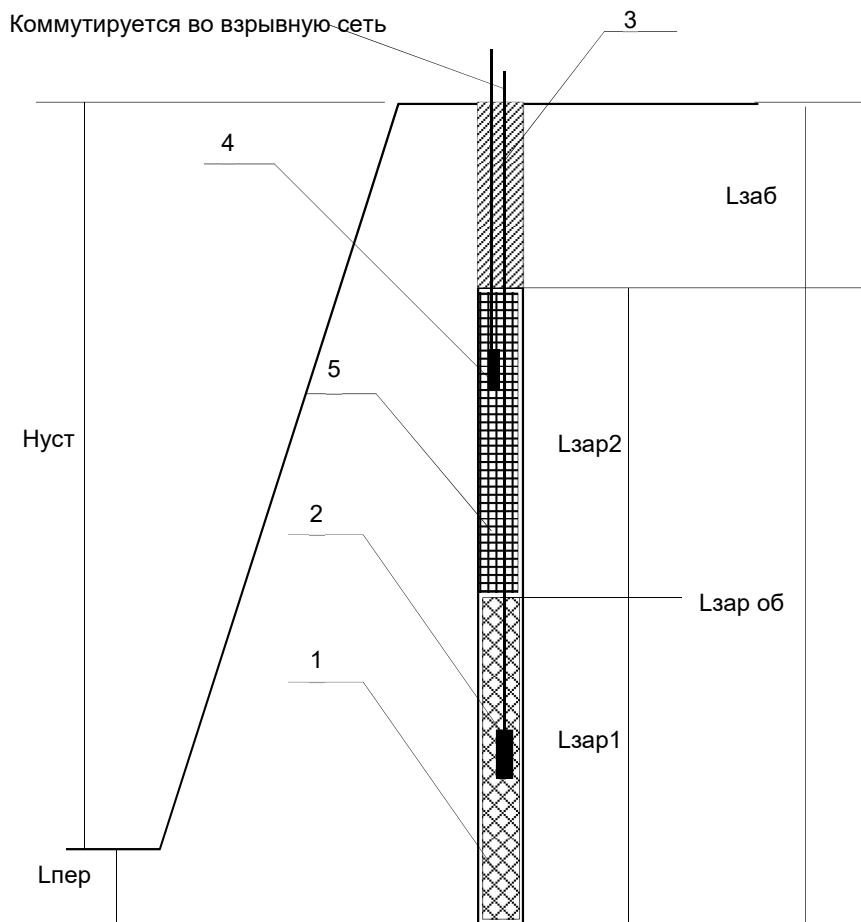


Рисунок 4.7 – Конструкция скважинного заряда с двухточечным обратным инициированием

где: $H_{уст}$ – высота уступа, 5-10м;

$L_{пер}$ – глубина перебура, 0,6-2 м;

$L_{зар1}$ – высота нижнего заряда, 1-3 м;

$L_{зар2}$ – высота верхнего заряда, 1-3 м;

$L_{заб}$ – высота забойки, 3,6-1,5 м;

$L_{зар об}$ – общая высота заряда, 5,5-8,5 м.

Обозначения:

1 – Заряд водостойчивого ВВ – Интерит 40;

2 – Промежуточный детонатор – Петроген П;

3 – Забойка – буровой шлам;

4 – Промежуточный детонатор – Петроген П;

5 – Заряд неводостойчивого ВВ – Интерит 20, Игдарин.

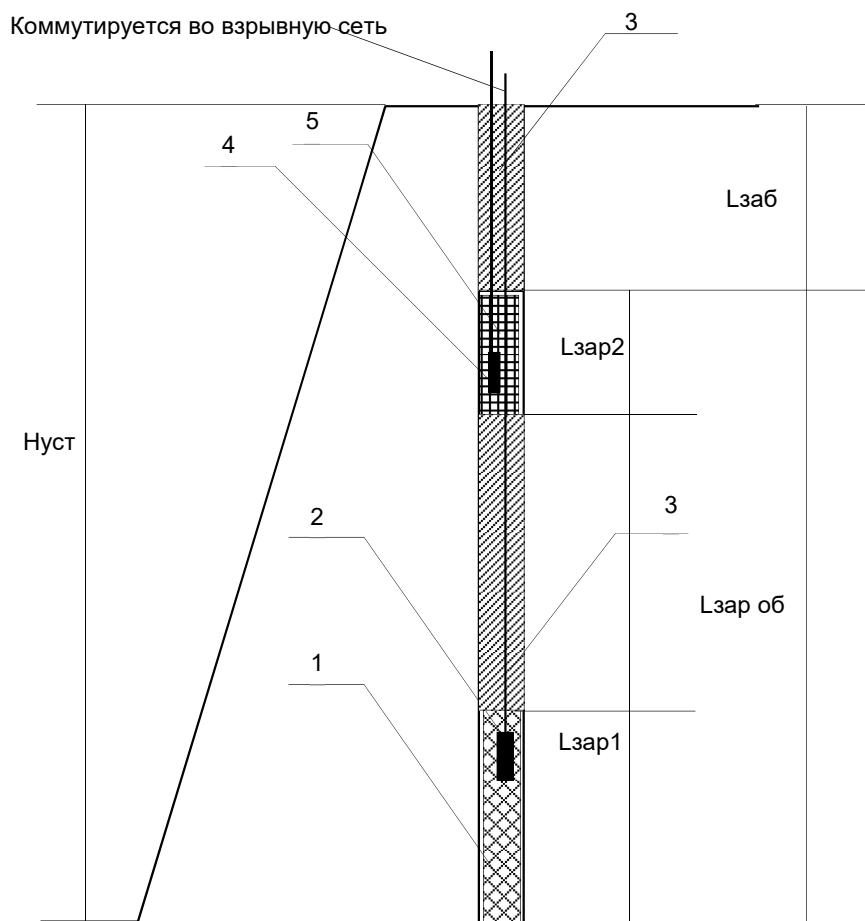


Рисунок 4.8 – Конструкция скважинного заряда с инертным промежутком

где: $H_{уст}$ – высота уступа, 5-10 м;
 $L_{пер}$ – глубина перебура, 0,6-2 м;
 $L_{зар1}$ – высота нижнего заряда, 1-3 м;
 $L_{зар2}$ – высота верхнего заряда, 1-3 м;
 $L_{пром}$ – высота инертного промежутка, 0,5-1,5 м;
 $L_{заб}$ – высота забойки, 3,6-1,5 м.

Обозначения:

- 1 – Заряд ВВ – Интерит 20-40, Игдарин,
- 2 – Промежуточный детонатор – Петроген П.,
- 3 – Забойка – буровой шлам.
- 4 – Промежуточный детонатор – Петроген П.
- 5 – Заряд ВВ – Интерит 20, 40, Игдарин.

4.5 Дробление негабарита

После производства массового взрыва, а также по мере уборки горной массы производится дробление негабаритных кусков взорванной горной массы с применением гидромолота и в исключительных случаях шпуровыми или накладными зарядами.

Для разрушения гидромолотом негабариты раскладываются в один слой на подготовленной площадке для определения его объема, после чего производится его разрушение в соответствии с ПБ и соответствующими инструкциями по разрушению негабарита механическим способом. Допускается производить разрушение негабаритов в развале взорванной горной массы, предварительно определив его объем.

При взрывном способе негабарит следует разрушать шпуровым методом. Если взрывом одного заряда негабарит не может быть разрушен вследствие растянутости его формы или большого объема, то в нем располагают два шпуровых заряда, которые взрывают одновременно.

В качестве забойки используется песок, глина, буровой шлам.

При применении метода шпуровых зарядов необходимо стремиться к тому, чтобы каждый отдельный камень дробился одним шпуровым зарядом. Шпур бурится в направлении центра тяжести на глубину, обеспечивающую расположение заряда у центра тяжести камня. При камнях небольшого размера допускается уменьшение глубины шпура. Минимальную глубину шпуров принимаем равной 25 см в камнях плоской формы шпуры следует бурить в центре, в камнях неправильной формы – со стороны, имеющей большее сечение. В очень крупных камнях необходимо размещать несколько зарядов, для чего шпуры бурят с поверхности, имеющей наибольшую площадь.

Масса заряда определяется по формуле:

$$Q = q \times V, \text{ кг} \quad Q = 0,2 \times 1 = 0,2 \text{ кг}, \quad (12)$$

где: q – удельный расход ВВ=0,2кг/м³.

V – объем негабарита, м³.

В стесненных условиях и местах, где невозможно произвести разрушение негабаритов гидромолотом и не допускается разлет осколков, дробление негабарита следует производить с применением гидравлического удара. Для этого в шпур, пробуренный до центра тяжести, заливают воду и в воду размещают свернутый в пучок отрезок ДШ. Наличие в устье шпура пробки усиливает действие взрыва.

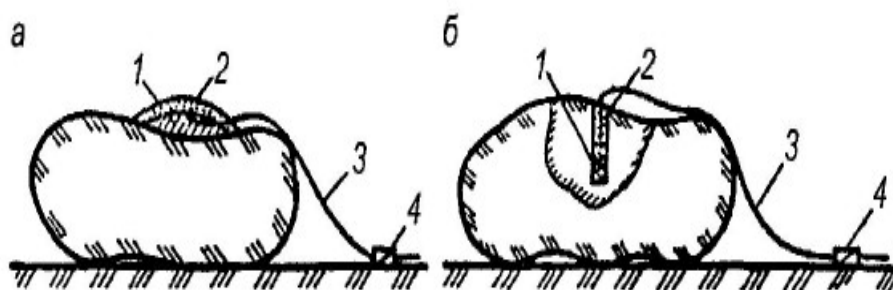


Рисунок 4.9 – Разрушение негабарита накладными (а) и шпуровыми (б) зарядами: 1 — заряд ВВ; 2 — забойка

Таблица 4.1 – Расчет параметров шпурового способа разрушения негабарита

Диаметр шпура Dшп, мм	Объем негаб., Vнг, м ³	Ср. линейный размер, м	Гл. шпур. lзар./ lзаб, м.п.	Кол-во шпуров, шт.	Вес заряда Q, кг	Удельный расход ВВ кг/м ³	Вместимость шп. р, кг п.м
32	2,05	1,36	0,9/0,3	1	0,43	0,174	0,72
	3,5	1,52	1,01/1,03	1	0,51	0,146	
	4,0	1,6	1,06/0,	1	0,55	0,138	
	6,0	1,83	1,22/0,3	1	0,66	0,11	
36	2,5	1,36	0,9/0,3	1	0,55	0,22	0,92
	3,5	1,52	1,01/0,3	1	0,653	0,186	
	4,0	1,6	1,06/0,3	1	0,7	0,175	
	5,0	1,7	1,13/0,3	1	0,76	0,152	
	0,5	0,8	0,53/0,3	1	0,28	0,57	
	1,0	1,0	0,66/0,3	1	0,41	0,413	
42	1,5	1,15	0,76/0,3	1	0,57	0,383	1,25
	2,5	1,36	0,9/0,3	1	0,75	0,3	
	3,5	1,52	1,01/0,3	1	0,888	0,25	
	4,0	1,6	1,06/0,3	1	0,95	0,24	
	5,0	1,7	1,13/0,3	1	1,037	0,207	
44	3,5	1,52	1,01/0,3	1	1,06	0,3	1,5
	4,0	1,6	1,06/0,3	1	1,14	0,285	
	5,0	1,7	1,13/0,3	1	1,24	0,25	
	6,0	1,83	1,22/0,3	1	1,38	0,23	

4.6 Заряжание блоков

Доставленные на блок ВВ должны распределяться в количестве и по сортам согласно проекту взрыва. В соответствии с «Правилами обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих взрывные работы» при взрывных работах район блока на расстоянии

50 м от ближайших зарядов ВВ должен быть огражден красными флажками как опасная зона. Все лица, не связанные с взрывными работами, должны быть удалены за пределы этой зоны.

Заряжание скважин производится квалифицированным персоналом, подчиненным непосредственно руководству предприятия ведущего взрывные работы. Перед заряжением каждая скважина должна быть промерена. При обращении с ВМ необходимо руководствоваться инструкциями по применению этих ВМ и «Правилами обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих взрывные работы». Заряжание скважин должно осуществляться качественно. При заряжении не допускается образование пробок в скважинах. Образовавшиеся пробки должны быть ликвидированы деревянными пробойниками. В случае уменьшения глубины скважины в процессе ее заряжения за счет вывала пород или по другим причинам вес заряда в этой скважине должен быть откорректирован таким образом, чтобы проектная длина забойки была выдержана.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Дипломная работа на тему: «Маркшейдерское обеспечение открытых горных работ на известняковых карьерах» выполнена на основе прохождения производственной и преддипломной практик на III и IV курсах и собранных там материалов.

Во время выполнения дипломной работы, совместно с дипломным руководителем решены следующие задачи:

- 1) Детальный расчёт проекта буровзрывных работ блока.
- 2) Расчёт разрушения негабаритов.
- 3) Проведена съёмка обуреваемого блока с помощью GPS приёмника и построения его плана в AutoCAD.
- 4) Съёмка фактического положения скважин на блоке и их обработка в AutoCAD.
- 5) Предложены варианты повышения качества буровзрывных работ

Все работы выполнялись с целью проанализировать существующую эффективность буровзрывных работ, в частности участие маркшейдерской службы в них. На основе полученных данных с «Ново-Таубинского карьера» и аналогичных предприятий были предложены варианты повышения эффективности и качества данных видов работ с использованием последних достижений научно-технического прогресса.

Помимо того, что данные технологии позволяют многократно повысить скорость выполнения контроля качества буровзрывных работ, они позволяют сделать более точный и своевременный анализ.

Система автоматизированного нивелирования позволяет незамедлительно реагировать на любые отклонения долота, изменение горно-геологических условий и исключает «человеческий фактор». Результаты применения этих технологий получены с аналогичного предприятия.

Применение GPS приёмников на съёмках скважин позволяет сократить время проведения съёмок до 4 раз и значительно упрощает их проведение в зимнее время, также маркшейдеру нет необходимости брать себе помощника.

В заключение можно сказать, что технологические новинки перестали быть тем, что могут позволить себе только ведущие компании, а стали необходимостью для всех предприятий, которые хотят не отставать от меняющегося мира, увеличивающего объёмы потребления.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Рабочий проект «Карьер известняка юго-восточной части Ново-Таубинского месторождения». 1992г. СИБНИИПРОЕКТЦЕМЕНТ.
2. Борзунов В.Н. Разведка и промышленная оценка месторождений нерудных полезных ископаемых.- Москва, "Недра", 1982г.
3. Временные рекомендации по проектированию сооружений для очистки поверхностного стока. ВНИИВОДХОЗ СССР, 1983г.
4. Инструкция о содержании, оформлении и порядке представления в Государственную комиссию по запасам полезных ископаемых при Совете Министров и территориальные комиссии по запасам полезных ископаемых материалов по подсчету запасов металлических и неметаллических полезных ископаемых.- Москва, ГКЗ, 1985.
5. Инструкция по оформлению отчетов о геологическом изучении недр Республики Казахстан. «Әділет», 2014г.
6. Инструкция по применению классификации запасов к месторождениям карбонатных пород. Сборник руководящих материалов по геолого-экономической оценке месторождений полезных ископаемых.- Москва, 1986 г.
7. Инструкция по топографической съемке в масштабах 1:5000-1:500 – Астана, 2016. -134с.
8. Инструкция по топографо-геодезическому обеспечению геологоразведочных работ, изд. 1984г.
9. Классификация запасов месторождений и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых. Утверждена постановлением Сов.Мина СССР от 30.11.1981 г. За № 1128.
10. Классификация месторождений для целей разведки. ВИЭМС, 1985г.
11. Справочник «Открытые горные работы» - Москва, Горное бюро. 1994. -590с.
12. Технические условия на качество основных видов строительных материалов для производства портландцементного клинкера.- Минстройматериалов СССР, 1969 г.
13. Справочник по буровзрывным работам – М*, "Недра", 1976. -631с.
14. Ракишев Б.Р. Прогнозирование технологических параметров взорванных пород на карьерах. -Алма-Ата: Наука, 1983. -240 с.
15. Анистратов К.Ю. Разработка стратегии технического перевооружения карьеров. -Москва: ООО НТЦ «Горное дело», 2012. 104с.
16. Кутузов Б.Н. Взрывные работы в горном деле и промышленности: Учебник для ВУЗов. – М.: Издательство «Горная книга», «Мир горной книги», Издательство МГГУ, 2008. -512с

Протокол анализа Отчета подобия

заведующего кафедрой / начальника структурного подразделения

Заведующий кафедрой / начальник структурного подразделения заявляет, что ознакомился(-ась) с Полным отчетом подобия, который был сгенерирован Системой выявления и предотвращения плагиата в отношении работы:

Автор: Магавьянов Даулет

Название: Маркшейдерское обеспечение открытых горных работ на известняковых карьерах

Координатор: Серик Турсбеков

Коэффициент подобия 1:3,2

Коэффициент подобия 2:1

Тревога:37

После анализа отчета подобия заведующий кафедрой / начальник структурного подразделения констатирует следующее:

- обнаруженные в работе заимствования являются добросовестными и не обладают признаками плагиата. В связи с чем, работа признается самостоятельной и допускается к защите;
- обнаруженные в работе заимствования не обладают признаками плагиата, но их чрезмерное количество вызывает сомнения в отношении ценности работы по существу и отсутствием самостоятельности ее автора. В связи с чем, работа должна быть вновь отредактирована с целью ограничения заимствований;
- обнаруженные в работе заимствования являются недобросовестными и обладают признаками плагиата, или в ней содержатся преднамеренные искажения текста, указывающие на попытки сокрытия недобросовестных заимствований. В связи с чем, работа не допускается к защите.

Обоснование:

Обнаруженные в работе заимствования являются добросовестными, не обладают признаками плагиата. В связи с чем, работа признается самостоятельной и может быть допущена к защите.

15.05.2019

Дата

Подпись заведующего кафедрой /

начальника структурного подразделения

Окончательное решение в отношении допуска к защите, включая обоснование:

Работа признается самостоятельной и не требует
приглашения педкада. Поэтому данную работу самостоятельско
и допускаю ее к защите.

15.05.2019.



Дата

Подпись заведующего кафедрой /

начальника структурного подразделения

Протокол анализа Отчета подобия Научным руководителем

Заявляю, что я ознакомился(-ась) с Полным отчетом подобия, который был сгенерирован Системой выявления и предотвращения плагиата в отношении работы:

Автор: Магавьянов Даулет

Название: Маркшейдерское обеспечение открытых горных работ на известняковых карьерах

Координатор: Серик Турсбеков

Коэффициент подобия 1:3,2

Коэффициент подобия 2:1

Тревога:37

После анализа Отчета подобия констатирую следующее:

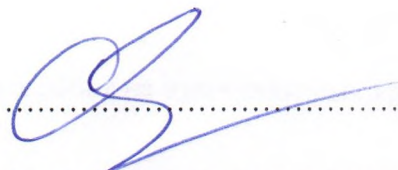
- обнаруженные в работе заимствования являются добросовестными и не обладают признаками плагиата. В связи с чем, признаю работу самостоятельной и допускаю ее к защите;
- обнаруженные в работе заимствования не обладают признаками плагиата, но их чрезмерное количество вызывает сомнения в отношении ценности работы по существу и отсутствием самостоятельности ее автора. В связи с чем, работа должна быть вновь отредактирована с целью ограничения заимствований;
- обнаруженные в работе заимствования являются недобросовестными и обладают признаками плагиата, или в ней содержатся преднамеренные искажения текста, указывающие на попытки сокрытия недобросовестных заимствований. В связи с чем, не допускаю работу к защите.

Обоснование:

Обнаруженные в работе замечания являются подробными, не обладают признаками плагиата. Поэтому работа признается самостоятельной и доказывается к защите.

18.05.2014

Дата



Подпись Научного руководителя

ОТЗЫВ

Научного руководителя на дипломную работу Магавьянова Даулета Дулатовича на тему: «Маркшейдерское обеспечение открытых горных работ на известняковых карьерах на примере месторождения «Ново-Тaubинское» Восточно-Казахстанской области».

Дипломная работа Магавьянова Д.Д. посвящена актуальной теме разработки известняковых месторождений. Известняки представляют собой плотные, крепкие породы, о чём свидетельствуют низкие значения пористости, водонасыщения и высокие показатели предела прочности при сжатии, как в сухом, так и в водонасыщенном состоянии.

Студентом Магавьяновым Д.Д. проанализировано достаточно большое количество научных материалов, на весьма хорошем теоретическом и методологическом уровне проведено исследование особенностей проведения маркшейдерских работ при обеспечении открытых горных работ на известняковых карьерах.

Материал в дипломной работе изложен с соблюдением логики, а также прослеживается связь между разделами. В качестве замечания можно отметить следующие несущественные недостатки дипломной работы: мало цветных иллюстрированных материалов, а также имеется излишняя детализация расчетов. В целом дипломная работа представляет собой законченный труд, выполненный в соответствии с требованиями ГОСТа. Специальная часть раскрыта в достаточно полной мере и качественно. Существенных недостатков работа не имеет. за время учебы студент Магавьянов Д.Д. был участником нескольких студенческих олимпиад, а также является призером чемпионата стран СНГ по кейсам от компании "Еврохим" в городе Москва (2019г). В связи с этим дипломная работа заслуживает положительной оценки "отлично" (95%), а студент Магавьянов Д.Д., в случае успешного прохождения защиты, присвоения квалификации "бакалавра" по специальности - 5В070700 "Горное дело".

Научный руководитель: д.т.н, профессор
кафедры МДиГ КазНИТУ им. К.И. Сатпаева

С.В.Турсбеков