



Федеральное агентство по образованию

Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования  
Российской Федерации

Санкт-Петербургский государственный горный институт им. Г.В. Плеханова  
(технический университет)



## Отчет по второй производственной практике.

**Кафедра:** **Разработки месторождений полезных ископаемых**

Автор: студент гр. ТПР-06 \_\_\_\_\_ /Савченко Ю.В./  
(шифр группы) (подпись) (Ф.И.О.)

Оценка: \_\_\_\_\_

Дата: \_\_\_\_\_

Рук-ль практики  
на предприятии: участковый маркшейдер \_\_\_\_\_ /Болтенков Е.Ю./  
(должность) (подпись) (Ф.И.О.)

Проверил: профессор \_\_\_\_\_ /Богуславский Э.И./  
(должность) (подпись) (Ф.И.О.)

1. ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ.....	3
1.1. Краткие сведения о районе месторождения.....	3
1.2. Геологическая характеристика Горозубовского месторождения ангидрита.....	3
1.3. Условия залегания залежи, морфология и качественная характеристика полезного ископаемого.....	6
1.4. Мерзлотно-гидрогеологические условия месторождения.....	7
1.5. Физико-механические и теплофизические свойства горных пород.....	9
1.6. Подсчет запасов.....	10
2. ГОРНАЯ ЧАСТЬ.....	14
2.1. Введение.....	14
2.2. Производительность и срок существования рудника.....	17
2.3. Вскрытие месторождения.....	21
2.4. Системы разработки и порядки отработки.....	23
2.5. Нарезные и очистные работы.....	24
2.6. Подготовительные работы.....	30
2.7. Выбор и расчет количества технологического оборудования для подготовительно-нарезных и очистных работ.....	31
2.8. Проветривание рудника.....	37
2.9. Водоотлив.....	42
2.10. Промышленная безопасность и охрана труда.....	43
2.10.1. Общие требования.....	43
2.10.2. Мероприятия по комплексному обеспыливанию рудничной атмосферы.....	55
2.11. Техничко-экономические показатели проекта.....	58

# **1. ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ**

## ***1.1. Краткие сведения о районе месторождения***

Горозубовское месторождение ангидрита в административном отношении находится в Дудинском районе Таймырского (Долгано-Ненецкого) автономного округа Красноярского края.

Площадь месторождения примыкает к черте города Норильска с юго-запада. В западной его части проходит шоссейная дорога, соединяющая Норильск с Надеждинским металлургическим заводом и городом Кайеркан.

Месторождение ангидрита располагается в предгорной части северной оконечности Норильского плато, поверхность которого расчленена поперечными и продольными долинами рек и ручьев на отдельные возвышенности, получившие название гор. К одной из них - горе Зуб-1 и приурочено месторождение. Абсолютные отметки земной поверхности в районе месторождения колеблются в пределах от 60 м до 196 м. Через его территорию протекают ручьи Купец, Малый Купец, Разведочный, Широтный и их притоки.

Ручей Купец, берущий начало со склонов горы Надежда, является самым крупным. Он течет в меридиональном направлении и впадает в реку Щучью. Все водотоки являются типично горными, мелкими, зимой они промерзают до дна, весной во время таяния снега и после ливневых дождей становятся многоводными и труднопроходимыми. В юго-западной части месторождения имеются несколько мелких озер с площадью зеркал до 1,5 км<sup>2</sup>.

Топографический план представлен на черт. № 362230-ГГ л.1.

Климат района характеризуется продолжительной холодной зимой и коротким, часто дождливым летом. Среднегодовая температура составляет -9,8°С. Среднегодовое количество осадков колеблется от 300 до 500 мм. Снежный покров держится около 226 дней, причем в пониженных частях рельефа он не сходит до выпадения нового, зимой преобладают южные ветры.

## ***1.2. Геологическая характеристика Горозубовского месторождения ангидрита***

В геологическом строении Горозубовского месторождения принимают участие отложения нижнего девона, образования четвертичного времени и интрузивные породы.

Девонские отложения представлены осадочными породами Ямпахтинской (D1jm), Хребтовской (D1hr), Зубовской (D1zb), Курейской (D1kr) и Разведочнинской (D1rz) свит.

Зубовская свита (D1zb) разделена на две пачки – нижнюю и верхнюю. Нижняя пачка (мощностью 70-80 м) сложена массивными зеленовато-серыми, коричневыми, бурыми и

пятнистыми доломитовыми мергелями с прослойками и гнездообразными включениями светло-серого, серого и розоватого мелкокристаллического ангидрита. К ней приурочен пласт ангидрита, являющийся объектом добычи и залегающий на расстоянии 18-20 м от подошвы пачки. Верхняя пачка представлена переслаивающимися серыми и зеленовато-серыми мергелями, светло-серым ангидритом с хорошо выраженной тонко-слабоволнистой слоистостью. Пропластки ангидрита расположены неравномерно, составляют от 20 до 60% объема, имеют мощность, в основном, до 0,5 м и редко до 1-3 м. Верхняя пачка разорвана мощной (100-120 м) пластовой пологосекущей интрузией габбро-долеритов далдыканского типа, вблизи которой ангидрит замещен гипсом. Мощность верхней пачки меняется от 57 м до 64,8 м (ГА-15). Общая мощность Зубовской свиты составляет 127-137 м, но вследствие разрыва свиты интрузией полный и непрерывный ее разрез по месторождению не имеется.

Курейская свита (D1kr) вскрыта на юге и представлена (снизу-вверх) пачкой слоистых, иногда плитчатых, серых и темно-серых мергелей мощностью около 10-15 м. Выше по разрезу залегают массивные плотные доломитовые мергели, среди которых выделяются маломощные (1,6-13,9 м) слои зеленовато-серых, темно-серых, темно-вишневых и пятнистых разностей. Мощность доломитовых мергелей - 47,8 м. Свита заканчивается пачкой кирпично-бурых массивных аргиллитов мощностью 15 м. Для пород характерным является наличие беспорядочно ориентированных зеркал скольжения. Общая мощность свиты составляет 72-75 м.

Разведочнинская свита (D1-2tz) на юге перекрывает породы Курейской свиты (Г-15) и сложена серыми и зеленовато-серыми, участками пятнистыми, тонколиствыми и массивными аргиллитами с обломками костей рыб. Вскрытая мощность составляет 14,5 м.

Четвертичные отложения представлены водно-ледниковыми образованиями (мореной) зырянского оледенения: желто-серая супесь с глыбами и щебнем долерита до 30-50 % на возвышенностях, под склонами мощность увеличивается, супесь переходит в суглинки темно-серого и желтовато-серого цветов с линзами песка, песчано-гравийно-галечниковых смесей и супесей. Также встречены линзы льда мощностью до 2-4 м. Мощность четвертичных отложений на возвышенных местах составляет от 0,5 до 3,0 м, в полосе выхода пласта ангидрита под наносы - 25-28 м, на юге - 38,1 м (ГА-450). Восточный склон г. Зуб-1 перекрыт «хвостами» НОФ - сильно увлажненными илистыми тонкозернистыми песками.

Интрузивные породы на месторождении представлены дифференцированными интрузиями габбро-долеритов (Горозубовской ( $\sigma v-v\delta$ )3T1nr и нижнеталнахского типа ( $\sigma v-v1$ )T1nr),

недифференцированной интрузией, силлами оливиновых габбро-долеритов далдыканского типа ( $v\beta 4T1dl$ ).

Интрузия нижнеталнахского типа представляет собой пластообразное тело малой мощности (от 0,4 м до 12,4 м), залегающее в отложениях Курейской и Разведочнинской свит. Она вскрыта на юге месторождения скважинами Д-22, ГА-465 и ГА-15.

Горозубовская дифференцированная интрузия, локализованная в породах Зубовской свиты, расположена на северо-западе месторождения и представляет собой желоб с крутыми бортами, переходящий в пластообразную залежь асимметричного строения. Бедное сульфидное оруденение приурочено к пикритовым и такситовым разновидностям.

Недифференцированная интрузия далдыканского типа залегает в осадочных породах Зубовской свиты и является наиболее крупным интрузивным телом Горозубовского месторождения. Полная вскрытая мощность интрузии отмечена на юге и составляет от 103 м (ГА-15) до 118,3 м (ГА-462). Интрузия представлена мелко- и среднезернистыми, реже крупнозернистыми массивными оливиновыми габбро-долеритами со шлирами габбро-пегматитов.

Силлообразные тела и силлы долеритов далдыканского типа подстилают продуктивную толщу и выходят под наносы в северной части месторождения и на юге. Они локализованы в отложениях Зубовской (ГА-133), Курейской (ГА-461, ГА-463), Разведочнинской (ГА-15) свит. Мощность их не превышает нескольких метров.

Горозубовское месторождение приурочено к южному крылу Южно-Пясинского антиклинального поднятия. Весь комплекс пород падает на юг и юго-восток под углом 5-8°. Наиболее крупными дизъюнктивными нарушениями являются два сброса: на западе - Далдыканский с амплитудой смещения по вертикали 50-70 м и на востоке - Горозубовский с амплитудой смещения по вертикали 20 м.

Работами по доразведке 1992-94 годов выявлен надвиг меридионального простирания с падением на запад, юго-запад и на юг под углами от 5 до 20°. На юге надвиг примыкает непосредственно к Горозубовскому сбросу под углом почти 90° в районе выхода подошвы Далдыканской интрузии под наносы, на севере он выходит на поверхность примерно в 500 м восточнее северной оконечности г. Зуб-1. Надвиг сопровождается зоной дробления и частичного перетирания пород до состояния дресвы, сцементированной мергелистой глиной или глино-гипсом.

Геологическая карта и разрезы представлены на черт. №362230-ГГ л.л. 4, 7, 8.

### **1.3. Условия залегания залежи, морфология и качественная характеристика полезного ископаемого**

Залежь ангидрита имеет практически непрерывное распространение по простиранию и падению. Форма залежи пластовая.

Размеры пласта ангидрита в пределах границ горного отвода составляют: длина (по падению) – 1200 м, ширина (по простиранию) – 2200 м. Глубина залегания подошвы пласта изменяется в пределах от 172,5 м (ГА-68) до 228,8 м (ГА-112) по Западному полю и от 165,3 м (ГА-55) до 220,9 м (ГА-454) по Восточному полю.

План с изогипсами подошвы пласта ангидрита представлен на черт. № 362230-ГГ л. 5.

Пласт ангидрита разделен на две части - верхнюю непромышленную и нижнюю промышленную слоем темно-серого доломитизированного мергеля мощностью 0,3-5,0 м.

Верхняя часть представлена темно-серым мелкокристаллическим ангидритом, загрязненным тонкодисперсным мергелистым материалом. Мощность составляет 0,6-4,5 м. По мощности и содержанию CaSO<sub>4</sub> ангидрит не соответствует требованиям кондиций.

Промышленный пласт имеет субширотное простирание с падением на юг и юго-восток под углом 5-8°. Мощность пласта изменяется от 4,0 м (ГА-461) до 16,2 м (Г-54), составляя в среднем 10,98 м в контурах проекта РА-ТЗ-2, в том числе по Западному полю – 10,13 м, по Восточному – 11,82 м.

План с изолиниями мощности промышленного пласта ангидрита представлен на черт. №362230-ГГ л.6.

Он состоит из трех слоев. Верхний слой представлен серым мелкозернистым ангидритом с частыми тонкими (от 1-2 мм до 1-2 см) прослойками темно-серого ангидритизированного мергеля. Содержание CaSO<sub>4</sub> по слою 70-80 %. Мощность слоя равна 0,8-6,0 м. Местами слой ангидрита выклинивается и вышележащий мергель лежит на среднем слое ангидрита.

Средний слой включает до 70% запасов залежи ангидрита и сложен чистым, массивным мелкокристаллическим сахаровидным ангидритом серого, светло-серого и молочно-белого цветов. Содержание CaSO<sub>4</sub> около 90-94%. Иногда в средней части встречаются прослои с обломками ангидритизированного мергеля мощностью 1,5-2,0 м. Мощность слоя от 3,0 м (ГА-444) до 8,5 м (ГА-459). Для чистых разновидностей ангидритов характерна преимущественно гетеробластовая структура, обусловленная различными размерами и формой слагающих зёрен. Загрязнённые разновидности характеризуются линзовидно-полосчатой и пятнистой текстурой.

Нижний слой представлен серым и темно-серым мелкокристаллическим ангидритом, слабо загрязненным обломками тонкозернистого ангидритизированного мергеля, что придает ему линзовато-полосчатую и пятнистую текстуру. Содержание  $\text{CaSO}_4$  составляет 80-90%.

В соответствии с «Классификацией запасов месторождений и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых», утвержденной МПР РФ 07.03.97г., по сложности геологического строения месторождение ангидрита относится к первой группе.

Ангидрит на северо-востоке вблизи Горозубовского сброса и на северо-западе в районе Далдыканского сброса замещен гипсом. Здесь при ведении разведочных работ в конце 60 – х годов были выделены самостоятельные гипсовые участки Зуб-1 и Зуб-2. В северной оконечности месторождения в полосе выхода под четвертичные отложения ангидрит также значительно гидратизирован, что позволило разрабатывать этот участок в 70-80 годах как сырье на гипс.

Кондициями предусмотрено использование ангидрита одного сорта с содержанием  $\text{CaSO}_4$  не менее 80% и кристаллизационной воды не более 4%.

Средневзвешенное содержание ангидрита по скважинам изменяется от 84,8% (ГА-454) до 89,8% (ГА-441), кристаллизационной воды - от 0,14% (ГА-458) до 0,16% (ГА-447). Средний объемный вес ангидрита по лабораторным образцам равен 2,91 - 2,92 т/м<sup>3</sup>, для подсчета запасов принят объемный вес, равный 2,92 т/м<sup>3</sup>.

Качество добываемого ангидрита определяется СТП 0401.14.44-2-63-93.

Трещиноватость ангидрита слабая. Трещины пологие и субвертикальные, закрытые вторичным ангидритом, с ровными краями. Форма элементарных блоков прямоугольная, ромбовидная, реже параллелепипедная.

Ангидрит в соответствии с «Рекомендациями по креплению капитальных, разведочных, подготовительных и очистных выработок на руднике «Ангидрит», утвержденными 29.10.1997 г., относится к устойчивым породам, мергель – к породам средней устойчивости.

#### ***1.4. Мерзлотно-гидрогеологические условия месторождения***

Всеми пробуренными скважинами на месторождении вскрыты многолетнемерзлые породы, которые распространены до глубины 100-160 м. Пласт ангидрита в северной части месторождения находится в зоне многолетней мерзлоты, в южной - в зоне положительных температур («талой» зоне).

В пойменных частях руч. Купец и Малый Купец имеются сквозные талики, в которых локализуются водоносные горизонты, взаимосвязанные с поверхностными водами. Вмещающими породами служат валунно-гравийно-галечные отложения, переслаивающиеся

с супесями и суглинками, общей мощностью от первых до 36 м. Уровни водоносного горизонта залегают на глубинах от 3-7 м до 26 м. Коэффициент водопроницаемости 10-500 м<sup>2</sup>/сут. Они подстилаются коренными породами разной степени трещиноватости, также вмещающими подземные воды и имеющими с ними гидравлическую связь. Водопроницаемость их изменяется от 30 до 225 м<sup>2</sup>/сут.

Подмерзлотные воды в центральной части месторождения залегают под криолитозоной в интрузивных породах, на контакте интрузива с вмещающими породами и в них. При проходке горных выработок они вскрывались как в кровле, так и в подошве продуктивного пласта. Это сульфатные кальциевые воды с минерализацией около 2 г/л.

Обводненный массив неоднороден по проницаемости, наиболее водопроницаемые породы приурочены к зоне дробления в нижнем контакте интрузива. Мощность обводненной зоны изменчива, но в целом наблюдается ее увеличение на флангах месторождения. Водопроницаемость пород, залегающих в зоне, изменяется от 0,8 до 84 м<sup>2</sup>/сут.

Породы, подстилающие эту зону, характеризуются низкой проницаемостью и водоносностью. Слой низкопроницаемых пород, разделяющий обводненную контактную зону и продуктивный пласт, имея среднюю мощность 53 м, изменяется от 0 до 140 м. Наибольшие мощности имеют место на юге месторождения, наименьшие – на флангах. Водопроницаемость пород разделяющего слоя характеризуется величинами от 0,0 до 0,5 м<sup>2</sup>/сут.

Водоносный горизонт, вскрытый в западной части месторождения скважинами ГА-444 и 452, имеет мощность 70-80 м и приурочен к слабопроницаемым породам Зубовской свиты с коэффициентом фильтрации 0,004-0,2 м/сут. В восточной части месторождения подмерзлотные воды, приуроченные к габбро-долеритам и толще мергелей, вскрыты на глубинах 72,0 и 155,2 м.

Подмерзлотные воды, вскрытые в южной половине месторождения, приурочены к Далдыканской интрузии и верхней части нижней подсвиты Зубовской свиты девона. Водовмещающими породами являются габбро-долериты и мергели, залегающие как в кровле, так и в подошве промышленного пласта ангидрита. Водопроницаемость их изменяется от 0,8 до 84 м<sup>2</sup>/сут.

Положительным фактором при отработке продуктивного пласта ангидрита является его безводность и низкая водопроницаемость окружающего массива. Отработка продуктивного пласта прогнозируется в целом в безводных условиях. Вскрытие локальных обводненных зон возможно на флангах месторождения и при подсечении разведочных скважин. В момент

вскрытия водопритоки прогнозируются до 30 м<sup>3</sup>/час, при эксплуатации без мероприятий по водоподавлению - до 70 м<sup>3</sup>/час.

Прогнозные водопритоки в целом по руднику при продвижении добычных работ на юг месторождения и отработке ангидрита в «талой» зоне с учетом действующих водопроявлений ожидаются в объеме:

-нормальный водоприток – 250 м<sup>3</sup>/час;

-максимальный водоприток – 400 м<sup>3</sup>/час.

Общий водоприток в 2003 году составил по западному полю рудника 57,1 м<sup>3</sup>/час, по восточному полю – 82,7 м<sup>3</sup>/час.

По химическому составу подмерзлотные воды коренных пород относятся к сульфатно-кальциевым с минерализацией в пределах 1,1-2,5 г/л, четвертичных отложений - к гидрокарбонатным с минерализацией до 0,5 г/л.

Общая жесткость воды изменяется в пределах от 13,0 до 26,5 мг-экв. Величина рН не превышает 6,0. Воды агрессивные по отношению к бетонам на несulfатостойком цементе. Содержание в водах растворимого кислорода (8-10 мг/л) свидетельствуют о кислородной активности воды по отношению к металлическим конструкциям.

### ***1.5. Физико-механические и теплофизические свойства горных пород***

Физико-механические свойства горных пород месторождения по данным детальной разведки и доразведки при температуре от +20°С до -7°С представлены в таблице 1.1, где в числителе приведены максимальные и минимальные, а в знаменателе средние, принятые для месторождения значения.

Таблица 1.1.

Наименование пород	Объемный вес, г/см <sup>3</sup>	Удельный вес, г/см <sup>3</sup>	Пористость, %	Влажность, %	Коэффициент крепости	Предел прочности на сжатие, кг/см <sup>2</sup>	Предел прочности на растяжение, кг/см <sup>2</sup>	Предел прочности на сдвиг, кг/см <sup>2</sup>	Угол внутреннего трения, град.
Породы кровли (мергель)	2,8	2,89	3,25	0,13	6-8	597	120	190	37
Ангидрит	2,42-3,18 2,92	2,6-3,2 3,02	0,33-8,4 3,26	0,01-2,88 0,52	4-6	<200- 1251 450-492	74	175	42
Породы почвы (мергель)	2,79	2,93	5,49	0,097	6-8		101		

Коэффициент крепости ангидрита по шкале проф. Протодеяконова равен 4-6, мергеля – 6-8.

Теплофизические характеристики горных пород месторождения по данным НВИИ приведены в таблице 1.2.

Таблица 1.2.

Порода	Удельная теплоемкость, Ккал/кг	Теплопроводность, Ккал/°С	Температуропроводность, м <sup>2</sup> /°С
Породы кровли (ангидритизированный мергель)	0,12	3,58	8,5
Ангидрит	0,132	3,86	11,63
Породы почвы (мергель)	0,186	3,92	12,47

## 1.6. Подсчет запасов

Подсчет запасов ангидрита выполнен на основе следующих материалов: «Отчета о разведке Горозубовского месторождения ангидрита за 1973-1974 г.г. с подсчетом запасов на 1.VII.1974 г.», утвержденного ГКЗ СССР 01.09.74 протоколом № 7220, «Отчета о доразведке Горозубовского месторождения за 1992-1994 г.г. с подсчетом запасов на 01.04.94», утвержденного ЦКЗ 08.08.94, протоколом № 123/25 (приложение 3), «Сведений о состоянии и изменении запасов твердых полезных ископаемых за 2003 год. Нерудные полезные ископаемые» (форма 5-ГР) и данных рудника.

Подсчет запасов ангидрита произведен в соответствии с требованиями кондиций на ангидрит Горозубовского месторождения, утвержденных ГКЗ СССР 18.03.74 г. (протокол №840-к), с учетом применения его в качестве вяжущего компонента и наполнителя в твердеющих закладочных смесях для закладки отработанных подземных пространств.

Кондициями определены следующие условия:

- бортовое содержание CaSO<sub>4</sub> - 70%;
- минимальное промышленное содержание CaSO<sub>4</sub> - 80%;
- минимальная промышленная мощность - 4,0 м;
- максимальная допустимая мощность включений пустых пород – 1,0м;
- допустимое содержание кристаллизационной воды в пробе - 6%, в пласте - 4%;
- максимально допустимое суммарное содержание вредных примесей (CaCO<sub>3</sub>, MgCO<sub>3</sub>, SiO<sub>2</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, гипса) - 20%.

В соответствии с «Классификацией запасов месторождений и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых», утвержденной МПР РФ 07.03.97, по сложности геологического строения месторождение ангидрита относится к первой группе.

По состоянию на 01.01.98 в проектном контуре отработки на руднике «Ангидрит» числилось 12364 тыс. т балансовых запасов ангидрита. В 1998 году в связи с изменением границ горного отвода балансовые запасы ангидрита в проектном контуре отработки (в границах горного отвода) были увеличены на 55079 тыс. т. Прирост включал балансовые запасы в контуре отработки по проекту РА-ТЗ (в дальнейшем – РА-ТЗ-К) – 52220 тыс. т (в контуре проектных фланговых выработок) и балансовые запасы в восточной части поля рудника – 2859 тыс. т, состоящие из запасов восточнее восточной вентиляционной штольни в районе панелей 14-20 (1822 тыс. т) и запасов в районе восточных вентиляционных квершлагов №1, №2 и панельного штрека №8 (1037 тыс. т).

Балансовые запасы Горозубовского месторождения ангидрита по состоянию на 01.01. 2004 приведены в таблице 1.3.

Таблица 1.3

№ пп	Наименование участков	Балансовые запасы ангидрита по				
		по состоянию на		01.01.2004, тыс.т		
		A	B	C1	A+B+C1	C2
1	Всего по месторождению, в т. ч.	1254	11905	64035	77194	57545
1.1	в проектных контурах отработки	1254	11905	42680	55839	
1.2	за контуром горного отвода			21355	21355	

Характеристика балансовых запасов в «талой» зоне, к которой отнесены запасы месторождения южнее панельных штреков 13 и 12 в панелях с 14 по 23 приведена в таблице 1.4.

Таблица 1.4

№ пп	Наименование участков	Балансовые запасы ангидрита без учета погашения, тыс. т				
		A	B	C1	A+B+C1	C2
1	В пределах горного отвода «талой зоны», в т. ч.		12252	41790	54042	
1.1	в контуре отработки проекта РА-ТЗ-К (1-й пусковой -14 пан.)		4064	822	4886	
1.2	в контуре отработки проекта РА-ТЗ-2		8188	39146	47334	
1.3	восточнее ВВШ в районе панелей 14÷20			1822	1822	

Уточнение количества балансовых запасов в проектном контуре отработки по настоящему проекту относительно проекта РА-ТЗ-К произведено по результатам компьютерной обработки плана подсчета запасов ангидрита из отчета по доразведке Горозубовского месторождения ангидрита с подсчетом запасов по состоянию на 01.04.94.

План подсчета запасов ангидрита представлен на черт.№362230-ГГ л.2.

В таблице 1.5 представлены балансовые запасы ангидрита категорий В+С1 в границах проекта РА-ТЗ-2 (без учета погашения) по условным панелям, включающим запасы панели – выемочной единицы и примыкающих к ней предохранительных целиков.

Таблица 1.5

№ пп	Поле	Панель (условная)	Категория	Запасы (тыс. т)
1	Западное	15	31-В	20
			33-В	1863
			34-В	931
			29-С1	517
			36-С1	326
			37-С1	390
		ИТОГО:		4047
		17	33-В	8
			34-В	138
			36-С1	1389
			37-С1	2273
			38-С1	974
		ИТОГО:		4782
		19	36- С1	1039
			37- С1	1986
			38- С1	1080
			41- С1	991
			42-С1	339

№ пп	Поле	Панель (условная)	Категория	Запасы (тыс. т)
		ИТОГО:		5434
		21	37-С1	3
			38- С1	98
			41- С1	2231
			42- С1	2517
			43- С1	854
		ИТОГО:		5703
		23	41- С1	2236
			42- С1	2245
			43-С1	1030
			44-С1	794
		ИТОГО:		6306
2	Всего по западному полю			26272
3	Восточное	16	34-В	499
			35-В	1739
			36-В	1245
			35-С1	1089
			38-С1	1338
			40-С1	1
		ИТОГО:		5911
		18	36-В	1745
			35- С1	202
			38 С1	1802
			39-С1	1344
			40- С1	945
		ИТОГО:		6039
		20	38-С1	438
			39-С1	3088
			40-С1	1203
			43-С1	1189
			48-С1	7
		ИТОГО:		5924
		22	39-С1	674
			43-С1	1365
			47-С1	1105
			48-С1	46
		ИТОГО:		3189
3	Всего по восточному полю			21062

№ пп	Поле	Панель (условная)	Категория	Запасы (тыс. т)
4	Всего запасов по проекту			47334

Балансовые запасы по выемочным единицам и предохранительным целикам проекта РА-ТЗ-2 приведены в таблице 2.2. «Горной части».

## 2. ГОРНАЯ ЧАСТЬ

### 2.1. Введение

Добыча ангидрита была начата в 1976 г. по проекту «Рудник по добыче ангидрита», разработанному институтом «СибцветметНИИпроект» в 1972г. Проектная производственная мощность составляла 1 млн.т/год. Проектом предусматривалась отработка ангидрита в зоне отрицательных температур в контуре запасов, утвержденных по состоянию на 01.09.69.

Первая очередь законченного строительства с производственной мощностью 500 тыс. т/год принята актом государственной приемочной комиссии № 485, утвержденным приказом МЦМ СССР № 54 от 30.01.76.

В 1983 г. институтом «Норильскпроект» разработан проект «Рудник «Ангидрит». Пусковой комплекс II очереди на 500 тыс.т в год. Корректировка». Вторая очередь законченного строительства с производственной мощностью 500 тыс.т/год введена в эксплуатацию актом государственной приемочной комиссии № 443, утвержденным приказом МЦМ СССР № 30 от 19.01.84.

По материалам доразведки 1974 г. были расширены границы распространения запасов ангидрита в зоне отрицательных температур. В 1986 г. институтом «Норильскпроект» был разработан проект «Рудник «Ангидрит». Расширение с увеличением мощности по добыче ангидрита в зоне отрицательных температур» (шифр РА-Р). Проект утвержден директором НГМК распоряжением № 752 от 18.07.88. Проектная производственная мощность составляла 1,5 млн.т/год.

В 1994 г. в связи с выбытием производственных мощностей в зоне отрицательных температур институтом «Норильскпроект» разработан проект «Рудник «Ангидрит». Реконструкция с отработкой ангидрита в талой зоне» (шифр РА-ТЗ), предусматривающий годовую производственную мощность предприятия в 2,2 млн.т/год. Основные технические решения указанного проекта предусматривали проходку на южном фланге запасов воздухоподающего ствола ВПС-А, на восточном фланге - нового вентиляционного шурфа и

строительство новой вентиляторной, внедрение конвейерного транспорта ангидрита на земную поверхность (конвейерные галерея, штольня, штрек, уклон).

Строительство подземной части рудника по данному проекту началось в 1995 г. Из-за сложного финансового положения комбината строительство поверхностных сооружений не велось.

Проектом РА-ТЗ не предусматривался поэтапный ввод мощностей, что в сложившихся условиях затягивало окончание строительства.

В 1998 г. было разработано «ТЭО снижения объемов капитального строительства и ускоренного наращивания производственной мощности рудника «Ангидрит», которое было одобрено и принято за основу для дальнейшего проектирования протоколом заседания горной секции НТС № 128 от 07.04.98.

Заданием на проектирование, утвержденным Генеральным директором АО «Норильский комбинат» 14.07.98, регламентировалась корректировка проекта 1994 года с учетом решений вышеназванного ТЭО с применением существующих источников энергоснабжения, утвержденных запасов ангидрита в действующих границах горного отвода, без изменения производственной мощности.

Проект «Рудник «Ангидрит». Реконструкция с отработкой ангидрита в талой зоне. Корректировка» (шифр РА-ТЗ-К) утвержден приказом Генерального директора ОАО «Норильская горная компания» ГК-51 от 09.02.2001. Он предусматривал строительство рудника «Ангидрит» двумя очередями с достижением проектной производительности 2,2 млн. т/год после окончания строительства первой очереди.

Задержка реконструкции рудника, уточнение потребности предприятий ЗФ ОАО «ГМК «Норильский никель» в ангидрите на ближайшую перспективу, целесообразность снижения объемов незавершенного строительства, состояние вскрытых запасов определили необходимость выделения из состава первой очереди реконструкции рудника по проекту РА-ТЗ-К I пускового комплекса, проект которого был разработан институтом «Норильскпроект» в 2003 г. («Рудник «Ангидрит». Реконструкция с отработкой ангидрита в талой зоне. Корректировка. Первый пусковой комплекс», утв. 23.12.2003). Актом приемочной комиссии № 1 от 30.03.2004, утвержденным приказом Директора ЗФ ОАО «ГМК «Норильский никель» - Председателя Правления № ЗФ/166-п от 19.04.2004, первый пусковой комплекс принят в эксплуатацию.

Горозубовское месторождение ангидрита вскрыто двумя центральными транспортными (грузовая и порожняковая) и двумя фланговыми вентиляционными (восточная и западная № 1) штольнями и двумя вентиляционными шурфами - западным № 1 и восточным № 1. В

соответствии с действовавшими проектами на земной поверхности проектами построены и введены в эксплуатацию АБК, компрессорная, склад ГСМ, ГПП-21, открытый склад ангидрита с подъездными железнодорожными путями, автодорога, калориферная, пожбаки, трубопровод сжатого воздуха. Система разработки - камерно-столбовая с оставлением ленточных междукамерных целиков. Ширина камер составляет 8 м, ширина междукамерных ленточных целиков - 5 м.

Месторождение разделено центральными транспортными штольнями на западное и восточное поля. На западном поле нумерация панелей нечетная - с севера на юг, на восточном - четная в том же направлении. Действующая на руднике схема проветривания является фланговой и предусматривает всасывающий способ проветривания. Струя свежего воздуха поступает в рудник по грузовой и порожняковой штольням, исходящая струя выдается по западному вентиляционному шурфу № 1 и восточному вентиляционному шурфу № 1, оборудованным вентиляторными установками ВЦД-31,5 и ВОКД-3,6 соответственно.

Отбойка горной массы на проходческих и очистных работах производится буровзрывным способом. На проходческих работах (подготовительные и нарезные выработки) при бурении используются буровые установки типа Boomer-282, L-2D. На очистных работах при бурении применяют буров самоходные буровые установки типа Solo-1020, Boomer-282, L-2D. Для погрузки горной массы из проходческих забоев применяют погрузо-доставочные машины типа ST-6, ST-8, R2900, R1700; из очистных забоев - типа ST-8, R2900, R1700. Кровлеоборочные работы выполняют с помощью кровлеоборочных установок-полков типа UTILIFT-607, 807, Paus UNI 50-18, 50-12. Доставка полезного ископаемого на земную поверхность осуществляется подземными автосамосвалами типа МТ-436, АД-45.

Механизация вспомогательных процессов обеспечивается самоходными машинами типа ST-2DR, TORO-301DL, UTILIFT-607, 807, Scamec 2000, Paus UNI 50-3, UTITRUCK-800CR, E, 818, UTILUBE-842.

В подземных условиях построен главный водоотлив в панели 13. Главная водоотливная установка оборудована тремя насосами ЦНС 180/170 производительностью 180 м<sup>3</sup>/час каждый (1 - в работе, 1 - в ремонте, 1 - в резерве). Два водоотливных става труб диаметром 215 мм проложены по порожняковой штольне, панельному штреку № 6, восточной вентиляционной штольне, восточному вентиляционному шурфу № 1.

На земной поверхности шахтные воды поступают в пульпопровод Норильской обогатительной фабрики.

Проектом «Рудник «Ангидрит». Реконструкция с отработкой ангидрита в талой зоне. Корректировка» (утв. в 2001 г.) на руднике предусмотрен положительный температурный режим с температурой не менее +20С.

В зимнее время указанный подземный температурный режим обеспечивается калориферными установками, смонтированными на основной площадке в районе центральных штолен.

Вскрытые балансовые запасы ангидрита по состоянию на 01.01.2004 - запасы, которые можно отработать в рамках проектов РА-Р и I пускового комплекса РА-ТЗ-К, составляли 7946,9 тыс. т.

## **2.2. Производительность и срок существования рудника**

Ангидрит является одним из компонентов закладочной смеси, используемой на рудниках, отрабатывающих Талнахское и Октябрьское месторождения. Полная закладка выработанного пространства является эффективным способом управления горным давлением при значительных глубинах отработки, высокой ценности отрабатываемых руд и необходимости сохранения для последующей выемки менее ценных вышележающих рудных залежей. Кроме того, с 1998 г. сначала в опытно-промышленном порядке, а затем в нормальном рабочем режиме ангидрит используется при производстве цемента марок М-300 (с 1999 г.) и М-400 (с 2001 г.) в УЗТСМ ЗФ ОАО «ГМК «Норильский никель».

В соответствии с областями использования заданием на проектирование, утвержденным первым заместителем Генерального директора ОАО «ГМК «Норильский никель» - первым заместителем Председателя Правления 20.02.2004, производственная мощность рудника «Ангидрит» по проекту РА-ТЗ-2 определена в 1,5 млн. т/год.

Строительство осуществляется тремя пусковыми комплексами со сдачей их в 2005, 2007 и 2009 годах. При этом проектная годовая мощность предприятия достигается в 2008 г., т.е. после сдачи в эксплуатацию второго пускового комплекса. Строительство третьего пускового комплекса обеспечивает предприятие запасами на необходимую перспективу. Движение производственной мощности по руднику приведено в таблице 2.1.

## ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ МОЩНОСТЬ РУДНИКА «АНГИДРИТ»

Таблица 2.1

Показатели	Годы								
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011-2022	2023
Действующая мощность на начало года, тыс. т	1000	1000	1000	1350	1350	1500	1500	1500	1264,6*
Ввод на начало года, тыс. т	-	-	500	-	1000	-	-	-	
Вывод на начало года, тыс. т	-	-	150	-	850	-	-	-	
Проектная годовая мощность, тыс. т	1000	1000	1350	1350	1500	1500	1500	1500	1264,6

Примечание: \* - остаток запасов товарного ангидрита на начало года в контуре отработки проекта РА-ТЗ-2.

Балансовые запасы ангидрита в контуре предусмотренных настоящим проектом горно-капитальных и подготовительных выработок (в контуре отработки) составляют 47334 тыс. т, в том числе в предохранительных целиках 3576 тыс. т.

Таким образом, вскрываемые по проекту РА-ТЗ-2 балансовые запасы, в соответствии с положениями «Инструкции по учету вскрытых, подготовительных и готовых к выемке запасов руды и песков, классификации горных работ и порядке погашения затрат на их проведение на предприятиях Министерства цветной металлургии СССР» составляют в проектном контуре отработки 43758 тыс. т.

В том числе первым пусковым комплексом вскрываются балансовые запасы в 3791 тыс. т, вторым - 20283 тыс. т, третьим - 19684 тыс. т.

Приведенная величина вскрываемых балансовых запасов не включает в себя запасы, вскрываемые в результате проходки горно-капитальных и подготовительных выработок в предохранительных целиках в объеме их проведения, т.к. эти запасы относятся к вскрытым и переводятся в категорию добытых по мере проходки конкретных выработок, т.е. в рамках оформления текущего движения запасов.

Параметры принятых в проекте предохранительных целиков показаны на черт. № 362230-ГГ, л. 3. Сводные данные по балансовым запасам в контуре отработки (в контуре проектируемых выработок) по настоящему проекту приведены в таблице 2.2.

Сводные данные о балансовых запасах ангидрита в контуре проектируемых выработок проекта РА-ТЗ-2 (без учета погашения)

Таблица 2.2.

№ пп	Элементы	Запасы, тыс. т
1	Панель 15	3791
	Итого I пусковой комплекс	3791
2	Панель 16	5568
3	Панель 17	4567
4	Панель 18	5153
5	Панель 19	4995
	Итого II пусковой комплекс	20283
6	Панель 20	5642
7	Панель 21	5382
8	Панель 22	2697
9	Панель 23	5963
	Итого III пусковой комплекс	19684

	Всего вскрываемых запасов	43758
10	Предохранительный целик ЗВШ	423
11	Предохранительный целик транспортных уклонов	2064
12	Предохранительный целик ВВШ	280
13	Предохранительный целик соединительной выработки	122
14	Предохранительный целик главного водоотлива	537
15	Предохранительный целик участкового водоотлива	150
	Итого в предохранительных целиках	3576
	Всего по проекту	47334

При определенных настоящим проектом средневзвешенных величинах потерь и разубоживания, составляющих, соответственно, 46,6 и 3,26%, запасы товарного ангидрита в контуре отработки составляют 24154 тыс. т, в том числе по пусковым комплексам:

I пусковой комплекс- 2232 тыс. т,

II пусковой комплекс - 11478 тыс. т,

III пусковой комплекс - 10444 тыс. т.

Расчет запасов товарного ангидрита приведен в табл. 2.3.

Расчет запасов товарного ангидрита

Таблица 2.3

Пусковые комплексы	NN панели	Запасы панели, подлежащие выемке балансовые		Коэффициент потерь по системе	Коэффициент разубоживания	Добытый ангидрит (товарный) тыс. т
		тыс. т	м3			
1-ый	15	3791	1298288	0,4325	0,0360	2231,7
Итого		3791				2232
2-ой	16	5568	1906849	0,4526	0,0308	3144,8
	17	4567	1564041	0,4517	0,0354	2596,0
	18	5153	1764726	0,4530	0,0290	2902,9
	19	4995	1710616	0,4519	0,0342	2834,7
Итого		20283				11478
3-ий	20	5642	1932192	0,4874	0,0288	2977,9
	21	5382	1843151	0,4861	0,0341	2863
	22	2697	923630	0,4869	0,0309	1428
	23	5963	2042123	0,4860	0,0344	3174
Итого		19684				10444
Всего		43758				24154

Обеспеченность запасами товарного ангидрита при установленной производственной мощности предприятия в 1500 тыс. т/год составляет более 16 лет (без учета времени выхода

на проектные показатели добычи и затухания работ). Шаг вскрытия месторождения должен обеспечивать работу предприятия в течение 8-15 лет. Запасы ангидрита в технических границах настоящего проекта при установленной годовой производительности будут отработаны в 2023 г.

В отработку в рамках технических решений настоящего проекта могут быть также вовлечены балансовые запасы, располагающиеся вне контура проектных выработок, но в границах действующего горного отвода, составляющие 1822 тыс. т (восточнее восточной вентиляционной штольни в районе панелей 14-20).

Нормативы подготовленных и готовых к выемке запасов на основании требований ВНТП 13-2-93 (табл. 4.1, камерно-столбовая система) принимаются равными, соответственно, 20 и 8 мес. Критерии отнесения запасов к подготовленным и готовым к выемке определяются в соответствии с «Инструкцией по учету вскрытых, подготовленных и готовых к выемке запасов руды и песков, классификации горных работ и порядке погашения затрат на их проведение на предприятиях Министерства цветной металлургии СССР» (утв. МЦМ СССР 10.12.75, согл. с Госгортехнадзором СССР 09.12.75 протоколом № 44).

Режим работы предприятия устанавливается решением администрации в установленном законом порядке.

Проектно для расчетов принят режим работы рудника:

- количество рабочих дней в году - 362
- количество рабочих дней в неделю - 7
- количество смен в сутки - 3
- продолжительность рабочей смены под землей - 7,0 час.
- продолжительность рабочей смены на поверхности - 8,0 час и 7,2 час.
- междусменный перерыв после производства взрывных работ (при односменном взрывании) - 1,5 час.

В соответствии с принятым режимом работы суточная проектная производительность рудника по товарному ангидриту составляет - 4143,65 т, сменная - 1381,22 т.

### **2.3. Вскрытие месторождения**

Техническими условиями на корректировку проекта РА-ТЗ-К - разработку настоящего проекта РА-ТЗ-2, утвержденными заместителем Директора ЗФ ОАО «ГМК «Норильский никель» по техническому развитию - главным инженером 21.11.2003, предусмотрено вскрытие месторождения на западном фланге дополнительно выполнить западным вентиляционным шурфом № 2 (с уточнением места его расположения) и западной вентиляционной штольней № 2. На восточном фланге - восточным вентиляционным

шурфом № 2, восточными вентиляционными квершлагами № 1 и 2 и продолжением на юг восточной вентиляционной штольни.

В центральной части месторождения дополнительными вскрывающими выработками должны были стать конвейерная выработка, конвейерная штольня, продолжение грузовой штольни на юг до 14 панельного штрека (транспортная сбойка), транспортный и конвейерный штреки, транспортные № 1 и 2 и конвейерный уклоны.

В процессе проходки западной вентиляционной штольни № 2 в северном направлении к проектному (по РА-ТЗ-К) месту расположения западного вентиляционного шурфа № 2 были вскрыты рыхлые отложения карстового типа на границе с четвертичными отложениями, увеличились водопитоки подземных вод. Проходка ЗВШ-2 была остановлена.

В процессе проектирования были проработаны предложения специалистов рудника «Ангидрит» по переносу места расположения западного вентиляционного шурфа № 2 в район скважин ГА-444, ГА-452 и размещения его в створе с уже пройденной на этом участке западной вентиляционной штольней № 2. В дальнейшем в анализ был включен также вариант проходки вместо западного вентшурфа № 2 наклонной выработки на восстание в западном направлении из западной вентштольни № 2 с выходом ее на земную поверхность в районе скважины ГА-13. Этот вариант был признан наиболее предпочтительным из рассмотренных альтернатив.

Решением протокола № ЗФ-74/22-пр. от 02.04.2004 из объектов строительства исключен конвейерный уклон.

Восточная штольня в интервале от панельного штрека № 12 до панельного штрека № 14, восточные вентиляционные квершлагги № 1 и 2 в полном объеме, продолжение грузовой штольни на юг (транспортная сбойка) в интервале до транспортного штрека № 14 пройдены и включены в состав I пускового.

На основании вышеизложенного вскрывающими выработками, проходка которых предусмотрена настоящим проектом, являются: восточный вентиляционный шурф № 2, конвейерная выработка, конвейерная штольня, грузовая штольня (транспортная сбойка) в интервале от 14 транспортного до 14 панельного штрека плюс 9 м южнее, конвейерный и транспортный штреки, транспортные уклоны № 1 и 2, западный вентиляционный уклон (одна или две выработки), западная вентиляционная штольня № 2 в интервале от 9 панельного штрека на севере до 15 панельного штрека плюс 10 м на юге. Схема вскрытия месторождения с учетом вскрывающих выработок настоящего проекта представлена на черт. № 362230-ГПР, л. 1.

Для проходки всего комплекса предусмотренных проектом вскрывающих выработок необходимо испросить дополнительный горный отвод - участок в западной части поля рудника для проходки западного вентиляционного уклона.

Площадь прирезаемого горного отвода составляет 6,2 га (черт. 362230-ГГ, л. 1).

Площадь действующего горного отвода (горноотводный акт выдан 21.05.2003 и зарегистрирован в реестре УНО Госгортехнадзора России за № 34) составляет 459,9 га.

Общая площадь уточненного горного отвода составит 466,1 га.

Вскрываемые по настоящему проекту балансовые запасы в контуре проектируемых выработок составляют 43758 тыс. т (см. 2.2).

Предусмотренные проектом вскрывающие выработки позволяют также отработать запасы восточнее ВВШ в пределах действующего горного отвода.

Вовлечение в отработку запасов предохранительных целиков капитальных (подготовительных) горных выработок может быть осуществлено по отдельному проекту.

Отработка балансовых запасов промышленных категорий за границей горного отвода (21355 тыс. т) требует уточнения его границ и разработки отдельного проекта.

#### ***2.4. Системы разработки и порядки отработки***

Проектом, утвержденным в 2001 г., предусматривалось применение камерно-столбовой системы разработки с ленточными междукамерными целиками.

Расчет основных параметров системы разработки (ширины междукамерных ленточных целиков в зависимости от ширины камер, глубины разработки и мощности отрабатываемой залежи) выполнен ООО «Эксперт».

Накопленный опыт отработки ангидрита показал, что при ширине камер 8 м обеспечивается достаточная устойчивость их кровли как в зоне многолетнемерзлых пород, так и в «талой» зоне (часть панелей 11, 12, 13).

Протоколом № ЗФ-11/426-пр от 25.09.2004 эта ширина камер принята для добычи в «талой» зоне как один из основных параметров системы разработки. Этим же протоколом на основании выполненного ООО «Эксперт» расчета, определено, что ширина междукамерных целиков должна быть принята в панели 15 не менее 5,0 м; в панелях 16, 17, 18, 19 - не менее 5,5 м; в панелях 20, 21 - не менее 6 м; в панелях 22, 23 - не менее 6,5 м.

Настоящим проектом с учетом вышесказанного принимается следующая ширина междукамерных ленточных целиков:

панель 15 - 5 м,

панели 16, 17, 18, 19 - 5,5 м,

панели 20, 21, 22, 23 - 6,5 м.

За выемочную единицу принимается панель. Она с севера и юга ограничивается панельными штреками. С запада и востока - границами предохранительных целиков вентиляционных штолен и транспортных уклонов.

Панельные (вентиляционные) штреки поддерживаются в панельных целиках шириной 19 м (по 9,5 м на север и юг от оси панельного штрека).

Максимальная длина камеры с учетом ширины панельного целика (без шеек камеры) составляет 181 м (кроме западной части панели 15).

Вследствие значительной протяженности панелей по простиранию промышленной залежи их подготовка и сдача в эксплуатацию ведется участками-блоками с шириной, равной ширине панели, и длиной по простиранию залежи, равной 130-260 м.

Внутри панели блоки друг от друга отделяются вентиляционными стойками, в качестве которых могут быть использованы отработанные верхние слои камер.

Отработка панелей в направлении с севера на юг ведется последовательно.

При полном развитии работ в одновременной отработке будут находиться четыре панели (по две на каждом из полей).

Порядок отработки запасов в панели (порядок отработки блоков) может быть как прямым - от транспортных уклонов к вентиляционным штольням, так и обратным - от вентиляционных штолен к транспортным уклонам.

Более оптимальным порядком отработки камер в блоке является порядок, обеспечивающий движение фронта очистных работ в нем навстречу свежей струе воздуха. Он называется прямым, если направлен от транспортных уклонов к вентиляционным штольням и обратным - если направлен от вентиляционных штолен к транспортным уклонам.

Конкретно порядки отработки панелей, блоков, камер, с учетом вышесказанного, определяются локальными проектами рудника.

Расчет показателей потерь и разубоживания по условному расчетному блоку (камера плюс целик) для каждой из панелей с учетом средней мощности залежи полезного ископаемого в конкретной панели, отбойки в кровле камеры слоя мергеля или оставления пачки ангидрита мощностью 1 м приведен в таблице 2.5. Потери в целиках по системе разработки складываются из потерь в междукамерных и панельных целиках.

В таблице 2.6 приведен расчет коэффициентов потерь и разубоживания на полную отработку.

## **2.5. Нарезные и очистные работы**

Отработка камер предусматривается буровзрывным способом в один или два слоя. Отработка в один слой выполняется при вынимаемой мощности полезного ископаемого до 8 м.

Выемка в два слоя может вестись в нисходящем (основной) или восходящем порядке. Первый обрабатываемый в камере слой называется подсечным, соответственно камера обрабатывается с верхней или нижней подсечкой.

Отработка с нижней подсечкой применяется, в основном, для выемки участков залежей ангидрита с карстовыми зонами, приуроченными, как правило, к кровле пласта, с целью более детального определения наличия и характера карста и мощности пачки ангидрита в основном верхнем слое камеры для принятия обоснованного решения по его безопасной отработке после выемки нижнего подсечного слоя. Карстовых полостей в «талой» зоне, приуроченных к кровле промышленного пласта, в настоящее время на проектной глубине разработки не прогнозируется.

Для повышения устойчивости кровли камер при любом порядке отработки подсечки допускается: обрабатывать в кровле камеры пропласток мергеля (до почвы верхнего непромышленного пласта ангидрита) мощностью до 2 м при обеспечении качества товарного ангидрита в соответствии с установленными требованиями; оставлять в кровле камеры слой ангидрита мощностью не менее 1 м при мощности вышележающего пропластка мергеля более 2 м или наличии в кровле промышленного пласта закарстованных участков пород.

Слой верхней подсечки обрабатывают высотой 4,5-5 м и шириной, равной ширине камеры тупиковым забоем на все проектное сечение. Допускается для выемки слоя верхней подсечки применение технологической схемы, предусматривающей проходку разрезного штрека с последующим его расширением до проектного сечения. Применение этой или иной схемы отработки верхней подсечки определяется локальным проектом рудника.

При проходке верхнего подсечного слоя через 15-25 м в целиках пробиваются вентиляционные окна сечением 2х2 м.

При отработке камер в один слой вместо вентиляционных окон через такие же интервалы проходятся вентиляционно-транспортные сбойки шириной до 5 м и высотой 4-5 м. Конкретное сечение вентиляционно-транспортных сбоек определяется локальным проектом.

Сбойка панельного штрека с камерой оформляется как «шейка» камеры. Сечение «шеек» камер принимается равным 5,2-8х4,5 (ширина х высота). Ширина «шеек» камер определяется габаритами применяемого бурового, погрузочного и транспортного оборудования и требованиями действующих правил безопасности в части допустимых

зазоров. Она принимается локальным проектом, утвержденным главным инженером рудника.

На исходящей струе разрешается не оформлять торец каждой камеры «шейкой». Для обеспечения проветривания в этом случае в пределах камеры на границе с панельным целиком проходится по слою подсечки вентиляционно-транспортная сбойка для передачи исходящей струи в соседнюю камеру. Сечение вентиляционно-транспортной сбояки принимается аналогичным сечению сбояки при однослойной выемке. Сбойка объединенных в единую вентиляционную цепочку камер с панельным штреком выполняется в каждой третьей камере.

Данный вариант обеспечения вентиляции в камерах за счет общешахтной депрессии может применяться при локальном проектировании отработки по решению главного инженера рудника для повышения устойчивости панельных штреков и междукамерных целиков в районе «шеек» камер при несоосности МКЦ смежных панелей.

Выработки слоя подсечки, за исключением расширения разрезного штрека, относятся к нарезным выработкам. Расширение разрезного штрека при двухстадийной отработке подсечного слоя относится к очистным работам.

Нижний (основной) слой при отработке камеры с верхней подсечкой, объемы которого относятся к очистным работам, отбивают рядами скважин при его обурировании со слоя верхней подсечки станками типа SOLO-1020 или горизонтальными, вертикальными шпурами (скважинами) при его обурировании СБУ с почвы основного слоя или со слоя верхней подсечки соответственно.

К очистным работам относятся также объемы нижнего слоя при углубке транспортных штреков и вентиляционных сбоек.

Слой верхней подсечки допускается отрабатывать как по восстанию, так и по падению залежи с панельных или транспортного штреков.

Отработка второго (нижнего) слоя выполняется преимущественно по падению и на восстание залежи от транспортного штрека. Допускается отработка основного (нижнего) слоя отдельных камер от панельного штрека к транспортному штреку.

В этом случае в обратном порядке производится доработка части основного слоя около панельного целика в районе временного съезда на почву основного слоя.

Основной слой камер, верхний подсечной слой которых отработан как вентиляционная сбойка, отрабатывают по мере необходимости с организацией заезда с почвы камеры на почву верхнего слоя. Такого рода вентиляционные сбояки – проездные камеры обеспечивают сквозной проезд и вентиляцию по нескольким панелям.

Варианты отработки камер с верхней подсечкой и элементы системы разработки приведены на чертеже № 362230, л. 20-22.

Количество камер в нарезке и отработке внутри панели определяется производственными планами, конкретной горнотехнической обстановкой с учетом обеспечения их проветривания в соответствии с действующими нормами и правилами.

Для выполнения предусмотренных проектом объемов годовой добычи в одновременной работе на руднике должно находиться по 7-8 нарезных и очистных забоев. Для обеспечения стабильной работы рудника 20-30% от указанного количества забоев кроме того должны находиться в резерве.

Проветривание забоев нарезных выработок при проходке осуществляется вентиляторными местного проветривания типа СВМ-6М и за счет общешахтной депрессии воздухом, поступающим через вентиляционные окна.

Проветривание очистных забоев производится за счет общешахтной депрессии воздухом, проходящим по подготовительным, нарезным выработкам и вентиляционным окнам (вентиляционно-транспортным сбойкам) в междукамерных целиках, а также с помощью ВМП типа СВМ-6М (при необходимости подачи дополнительного количества свежего воздуха).

Регулирование и распределение воздуха по забоям осуществляет служба ПВС рудника в соответствии с проектными схемами и расчетами вентиляции с учетом конкретной горнотехнической обстановки.

Крепление нарезных и очистных выработок осуществляется в соответствии с действующими на предприятии рекомендациями.

Отработанные очистные камеры ограждаются от доступа людей и техники переносными ограждениями, «шейки» их перекрываются изолирующими перемычками (бетонными, каменными и из других трудносгораемых или несгораемых материалов) для снижения потерь свежего воздуха в вентиляционной сети. Ограждения и перемычки возводятся по паспортам (проектам), утвержденным главным инженером рудника.

Расчет потерь и разубоживания по условному блоку

№ панелей	Ширина камеры	Ширина целика	Ширина блока	Длина блока	Ширина ВШ, ПШ, ТШ.	Средняя мощность залежи ангидрита.	Запасы выемочного блока.		Площадь сечения подготовительных выработок	Объем выемки при подготовительных работах	Длина сбоек ПШ и ВШ с камерой	Плош. сечения сбоек ПШ с камерой	Площадь сечения сбоек верхнего ВШ с камерой	Площадь сечения вент. окон (10 шт)	Объем выемки при очистных и нарезных работах	Потери ангидрита				Извлечение ангидрита.		Разубоживание.						
							м <sup>3</sup>	т								м <sup>2</sup>	м <sup>3</sup>	м	м <sup>2</sup>					м <sup>2</sup>	м <sup>2</sup>	м <sup>3</sup>	м <sup>3</sup>	м <sup>3</sup>
																				в целях	при зачистке	по системе						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23						
С отбойкой в кровле камер слоя мергеля мощностью 0,75м																												
15	8,0	5,0	13,0	200	5,0	9,85	27560	80475	21,93	610	7,0	36,0	24,3	4,0	15911	11039	159	11198	40,63	59,37	16362	1086	6,64					
16	8,0	5,5	13,5	200	5,0	11,56	33237	97052	21,93	634	7,0	36,0	24,3	4,0	18468	14135	185	14320	43,08	56,92	18917	1086	5,74					
17	8,0	5,5	13,5	200	5,0	10	29025	84753	21,93	634	7,0	36,0	24,3	4,0	16166	12225	162	12387	42,68	57,32	16638	1086	6,53					
18	8,0	5,5	13,5	200	5,0	12,29	35208	102807	21,93	634	7,0	36,0	24,3	4,0	19545	15029	195	15225	43,24	56,76	19983	1086	5,43					
19	8,0	5,5	13,5	200	5,0	10,35	29970	87512	21,93	634	7,0	36,0	24,3	4,0	16683	12654	167	12821	42,78	57,22	17149	1086	6,33					
20	8,0	6,5	14,5	200	5,0	12,3	37845	110507	21,93	680	7,0	36,0	24,3	4,0	19640	17524	196	17721	46,82	53,18	20124	1086	5,40					
21	8,0	6,5	14,5	200	5,0	10,3	32045	93571	21,93	680	7,0	36,0	24,3	4,0	16679	14685	167	14852	46,35	53,65	17193	1086	6,32					
22	8,0	6,5	14,5	200	5,0	11,43	35322	103140	21,93	680	7,0	36,0	24,3	4,0	18352	16289	184	16473	46,64	53,36	18849	1086	5,76					
23	8,0	6,5	14,5	200	5,0	10,2	31755	92725	21,93	680	7,0	36,0	24,3	4,0	16531	14543	165	14709	46,32	53,68	17046	1086	6,37					
С оставлением в кровле камер пачки ангидрита мощностью 1м																												
15	8,0	5,0	13,0	200	5,0	9,85	25610	74781	21,93	610	7,0	36,0	24,3	4,0	13333	11667	133	11800	46,08	53,92	13810	0	0,00					
16	8,0	5,5	13,5	200	5,0	11,56	31212	91139	21,93	634	7,0	36,0	24,3	4,0	15886	14693	159	14851	47,58	52,42	16361	0	0,00					
17	8,0	5,5	13,5	200	5,0	10	27000	78840	21,93	634	7,0	36,0	24,3	4,0	13584	12782	136	12918	47,85	52,15	14082	0	0,00					
18	8,0	5,5	13,5	200	5,0	12,29	33183	96894	21,93	634	7,0	36,0	24,3	4,0	16963	15586	170	15756	47,48	52,52	17427	0	0,00					
19	8,0	5,5	13,5	200	5,0	10,35	27945	81599	21,93	634	7,0	36,0	24,3	4,0	14101	13211	141	13352	47,78	52,22	14593	0	0,00					
20	8,0	6,5	14,5	200	5,0	12,3	35670	104156	21,93	680	7,0	36,0	24,3	4,0	17049	17940	170	18111	50,77	49,23	17559	0	0,00					
21	8,0	6,5	14,5	200	5,0	10,3	29870	87220	21,93	680	7,0	36,0	24,3	4,0	14088	15101	141	15242	51,03	48,97	14628	0	0,00					
22	8,0	6,5	14,5	200	5,0	11,43	33147	96789	21,93	680	7,0	36,0	24,3	4,0	15761	16705	158	16863	50,87	49,13	16284	0	0,00					
23	8,0	6,5	14,5	200	5,0	10,2	29580	86374	21,93	680	7,0	36,0	24,3	4,0	13940	14959	139	15099	51,04	48,96	14481	0	0,00					
Средние результаты																												
15	8,0	5,0	13,0	200	5,0	9,85	26585	77628	21,93	610	7,0	36,0	24,3	4,0	14622	11353	146	11499	43,25	56,75	15086	543	3,60					
16	8,0	5,5	13,5	200	5,0	11,56	32225	94096	21,93	634	7,0	36,0	24,3	4,0	17177	14414	172	14586	45,26	54,74	17639	543	3,08					
17	8,0	5,5	13,5	200	5,0	10,00	28013	81797	21,93	634	7,0	36,0	24,3	4,0	14875	12504	149	12653	45,17	54,83	15360	543	3,54					
18	8,0	5,5	13,5	200	5,0	12,29	34196	99851	21,93	634	7,0	36,0	24,3	4,0	18254	15308	183	15490	45,30	54,70	18705	543	2,90					
19	8,0	5,5	13,5	200	5,0	10,35	28958	84556	21,93	634	7,0	36,0	24,3	4,0	15392	12932	154	13086	45,19	54,81	15871	543	3,42					
20	8,0	6,5	14,5	200	5,0	12,30	36758	107332	21,93	680	7,0	36,0	24,3	4,0	18345	17732	183	17916	48,74	51,26	18842	543	2,88					
21	8,0	6,5	14,5	200	5,0	10,30	30958	90396	21,93	680	7,0	36,0	24,3	4,0	15384	14893	154	15047	48,61	51,39	15910	543	3,41					
22	8,0	6,5	14,5	200	5,0	11,43	34235	99965	21,93	680	7,0	36,0	24,3	4,0	17057	16497	171	16668	48,69	51,31	17567	543	3,09					
23	8,0	6,5	14,5	200	5,0	10,20	30668	89549	21,93	680	7,0	36,0	24,3	4,0	15236	14751	152	14904	48,60	51,40	15764	543	3,44					

Расчет коэффициентов потерь и разубоживания на полную отработку

Таблица 2.6

NN панели	Запасы панели, подлежащие выемке		Коэффициент потерь по системе	Потери по панелям*	Средне-взвешенный коэффициент потерь	Товарный ангидрит	Коэффициент разубоживания по панелям	Объем вмещающих пород при отработке камер	Средневзвешенный коэффициент разубоживания
	тыс. т	м3							
15	3791	1298288	0,4325	561509	0,4660	764293	0,0360	27515	0,0326
17	4567	1564041	0,4517	706477		889036	0,0354	31472	
19	4995	1710616	0,4519	773028		970790	0,0342	33201	
21	5382	1843151	0,4861	895956		980635	0,0341	33440	
23	5963	2042123	0,4860	992472		1087046	0,0344	37394	
16	5568	1906849	0,4526	863040		1076980	0,0308	33171	
18	5153	1764726	0,4530	799421		994135	0,0290	28830	
20	5642	1932192	0,4874	941750		1019812	0,0288	29371	
22	2697	923630	0,4869	449716		489026	0,0309	15111	
Итого	43758	14985616		6983368		8271752		269504	

Средневзвешенные потери по системе разработки при полной отработке вскрываемых запасов в контуре фланговых выработок составят 46,6% при их колебании по отдельным блокам (выемочным единицам) от 51,04 до 40,63%.

Данные величины определены без учета потерь в предохранительных целиках горно-капитальных (основных подготовительных) выработок и комплексов сооружений, т.к. вопрос отнесения их к общерудничным потерям или частичной отработке должен решаться отдельным проектом.

Средневзвешенное разубоживание на полную отработку составляет 3,26%, что при минимальном средневзвешенном содержании CaSO<sub>4</sub> во включенных в подсчет запасах, составляющем по скважинам 84,8%, обеспечивает добычу ангидрита установленного действующим СТП качества по содержанию полезного компонента. Максимальное разубоживание по отдельному участку (блоку) может составить 6,64%.

В 2002-2003 годах на руднике «Ангидрит» в пределах зоны многолетнемерзлых пород проведены испытания камерно-столбовой системы разработки с изолированными столбчатыми целиками, упрочненными железобетонными штангами. Протоколом заседания

горной секции НТС № ЗФ-74/121-пр от 27.11.2003 на руднике разрешено использование испытанного варианта при ведении очистных работ.

Указанный вариант системы разработки, при условии проведения в установленном порядке опытно-промышленных испытаний и их положительных результатах, также может быть использован для добычи ангидрита в пределах «талой» зоны.

На заседании горной секции НТС комбината были рассмотрены «Технико-экономические расчеты по оптимизации технологии горных работ нерудных горных предприятий АО «Норильский комбинат», которые показали, что внедрение комбайновой технологии на рудниках «Ангидрит» и «Известняков» может позволить получить существенный экономический эффект.

Вместе с тем, параметры комбайновой технологии для конкретных условий рудника «Ангидрит» к настоящему времени остаются недостаточно определенными. Проектирование этого варианта отработки ангидрита может быть выполнено после проведения в установленном порядке опытно-промышленных испытаний и разработки технологического регламента.

## **2.6. Подготовительные работы**

В «талой» зоне два транспортных уклона делят шахтное поле на западную и восточную части (западное и восточное поля). Западная и восточная части шахтного поля разделены на панели шириной (по падению тела полезного ископаемого) преимущественно 200 м (кроме панели 15), которые ограничиваются с севера и юга панельными штреками. Панели по простиранию тела полезного ископаемого ограничены предохранительными целиками одной из вентиляционных штолен (западной или восточной) и транспортных уклонов (см. черт. № 362230-ГГ, л. 3).

Нумерация панелей западного поля нечетная, восточного поля – четная. Количественно она продолжает ранее принятую нумерацию панелей в проектах РА-Р и РА-ТЗ-К (первый пусковой комплекс).

В средней части панели по простиранию залежи ангидрита проходится транспортный штрек. Панельные и транспортные штреки относятся к горно-подготовительным выработкам. Они проходятся буровзрывным способом по промышленной залежи с оставлением в кровле проводимой выработки пачки ангидрита мощностью не менее 1 м (преимущественно).

Крепление осуществляется в соответствии с действующими на руднике рекомендациями по креплению, разработанными с участием специализированных организаций. В настоящее время крепление осуществляется железобетонными штангами и набрызг-бетоном.

К подготовительным выработкам в соответствии с проектом относятся также восточная штольня южнее панельного штрека 14, западная вентиляционная штольня № 1 южнее панельного штрека № 13, западная вентиляционная штольня № 2 южнее панельного штрека № 15 + 10 м.

Вентиляционные (транспортные) сбойки в панелях для обеспечения фронтов развития горных работ и улучшения условий проветривания на первом этапе проходки относятся к нарезным, а при углубке почвы – к очистным работам.

При проходке панельных и транспортных штреков допускается проходка засечек «шеек» камер, которые на этом этапе обработки могут быть использованы как ниши для разворота или отстоя оборудования при соблюдении действующих правил безопасности. Коэффициент подготовки, определяемый как длина подготовительных выработок на 1000 т готовых к выемке запасов (в нашем случае – вскрываемых балансовых запасов), составляет по первому пусковому комплексу 0,47 п.м/1000 т, по второму – 0,40 п.м./1000 т, по третьему – 0,41 п.м/1000 т и в среднем по проекту – 0,41 п.м/1000 т.

Объемы ежегодной проходки подготовительных выработок должны обеспечивать выполнение установленного настоящим проектом норматива подготовленных запасов – 20 мес.

Перечень и объемы подготовительных выработок, которые должны быть пройдены до сдачи пускового комплекса в эксплуатацию, также должны обеспечивать наличие необходимых по нормативу объемов подготовленных (готовых) к выемке запасов и определяются рудником в составе локальных проектов.

Проходка подготовительных выработок разрешается из горно-капитальных выработок до сдачи пускового комплекса в эксплуатацию при условии приемки горно-капитальных выработок актами рабочих комиссий и соблюдении действующих норм и правил безопасности.

## ***2.7. Выбор и расчет количества технологического оборудования для подготовительно-нарезных и очистных работ***

Перечень технологического оборудования определен в соответствии с «Техническими условиями на корректировку проекта...», утвержденными заместителем Директора по техническому развитию – главным инженером ЗФ ОАО «ГМК «Норильский никель» 21.11.2003 .

Отбойка горной массы на проходческих и очистных работах производится буровзрывным способом. Бурение осуществляется самоходными буровыми установками типа BOOMER-282, H282, L-2D (в проходческих и нарезных забоях) и SOLO –1020, BOOMER- L-2D (при

очистных работах). Доставка и зарядание ВВ производится зарядными машинами типа UTITRUCK-800E и UNI 50-3.

Отгрузка горной массы производится из забоев погрузочными машинами типа ПНБ-3Д и погрузочно-доставочными машинами типа ST-5, ST-8 в комплексе с автосамосвалами типа МТ-436 и МоАЗ-74051, 75291.

По окончании строительства 1 пускового комплекса полезное ископаемое будет доставляться в разгрузочно-дробильную камеру № 1 (на 12 сбойке грузовой и порожняковой штолен), где проектируется расположить дробильную установку ММД-625 производительностью 500т/ч. После дробления горная масса поступает на конвейер 2Л120В-И, расположенный в конвейерной штольне. Производительность конвейера 2Л120В-И 600 т/ч. Далее транспортировка ангидрита выполняется конвейером до 3 сбойки грузовой и порожняковой штолен, где ангидрит перегружается питателем ПК2,6-12 в самосвалы типа МТ-431BR и доставляется по грузовой штольне на поверхностный склад ангидрита.

С вводом в действие 2 пускового комплекса от забоев ангидрит самоходными машинами транспортируется в дробильно-разгрузочную камеру №2 на западном фланге транспортного и конвейерного штреков, куда предполагается перенести дробильную установку из камеры № 1. Дробленая горная масса поступает на конвейер 2Л1000А, установленный в конвейерном штреке, транспортируется до конвейерной штольни и далее до поверхностного склада – как в 1-ом пусковом комплексе. Производительность конвейера 2Л1000А - 600т/ч.

Третьим пусковым комплексом планируется ввести в эксплуатацию удлинение конвейерной штольни (удлинится ранее установленный здесь конвейер), конвейерную выработку и галерею с общим конвейером КЛ1200-290 для транспортировки горной массы к поверхностному складу ангидрита. При этом доставку ангидрита от забоев проектируется осуществлять, как и во втором пусковом комплексе, автосамосвалами до разгрузочно-дробильной камеры №2.

Осмотр и оборка выработок осуществляется с помощью кровлеоборочных полков типа UTILIFT-607, 807, DG-420, UNI 50-12, 50-18.

При креплении выработок комбинированной крепью бурение шпуров под штанги производится самоходными буровыми установками, нагнетание раствора в шпуры – пневмонагнетательными установками, крепление набрызг-бетоном – машинами типа «Алива», UNI 50-3. Крепление бетоном выполняется бетоноукладчиками типа УБ-1.

Механизация вспомогательных процессов обеспечивается самоходными машинами типа UTITRUCK – 800CR,818, 800E, UTILUBE-842, Scamec-2000, UNI 50-3.

Расчет количества технологического оборудования, необходимого для ведения проходческих и очистных работ, выполнен с учетом соотношения следующих долей объемов добычи горной массы из подготовительных, нарезных и очистных выработок:

из подготовительных 10%; из нарезных 40%; из очистных 50%.

В расчете необходимого количества погрузо-доставочного оборудования для нарезных работ принято, что погрузка 85% объемов осуществляется в подземные самосвалы машинами типа ПНБ-3Д и 15% - СТ-5R.

Среднее расстояние доставки горной массы для 1-го пускового комплекса :

от забоев к разгрузочно-дробильной камере №1 - 1130м;

от питателя на 3-й сбойке к складу ангидрита на поверхности - 363м.

Среднее расстояние доставки горной массы для 2-го пускового комплекса:

от забоев к разгрузочно-дробильной камере №2 - 820м;

от перегружателя к складу ангидрита на поверхности - 363м.

Среднее расстояние доставки горной массы от забоев к дробильно-разгрузочной камере №2 для третьего пускового комплекса составляет 1180м.

Сменная производительность работающей транспортной машины (для доставки ангидрита от питателя до поверхностного склада ангидрита) :

$$P = A_{пт} \cdot T_o \text{ м}^3/\text{см},$$

где  $A_{пт}$  - техническая часовая производительность оборудования, м<sup>3</sup>/ч;

$T_o$  – оперативное время машины в течение смены, ч.

$$T_o = \frac{k_{отд} \times (60 \times T_c - T_{пз} - T_{об} - T_{пт} - T_{лн})}{60},$$

где  $k_{отд}$  - коэффициент, учитывающий отдых рабочего;

$T_c$  – продолжительность смены, ч;

$T_{п.з.}$  – время на подготовительно-заключительные операции, мин/см;

$T_{об.}$  – время на обслуживание рабочего места, мин/см;

$T_{п.т.}$  – время на технологические перерывы, мин/см;

$T_{л.н.}$  – норматив времени на личные надобности, мин/см;

$$T_o = \frac{0,89 \times (60 \times 7 - 27 - 25 - 5 - 10)}{60} = 353 \text{ мин}$$

$$P = 84,88 \times 353 = 444 \text{ м}^3/\text{см}.$$

Исходные данные для расчета оборудования сведены в таблицу 2.7.

Таблица 2.7.

№ п/п	Наименование показателей	Ед. изм.	Показатели	Примечание
1.	Годовая производительность рудника	тыс. т. тыс. м <sup>3</sup>	1500,0 513,7	Y=2,92 т/м <sup>3</sup>
	В том числе			
1.1.	Из подготовительных работ	тыс.т. тыс.м <sup>3</sup>	150,0 51,37	
1.2.	Из нарезных работ	тыс.т. тыс.м <sup>3</sup>	600,0 205,48	
1.3.	Из очистных работ	тыс.т. тыс.м <sup>3</sup>	750,0 256,85	
2.	Удельный объем бурения	шп.м/м <sup>3</sup>		f=7
2.1.	На подготовительных работах	-"-	2,69	Scp=22 м <sup>2</sup>
2.2.	На нарезных работах	-"-	1,65	
2.3.	На очистных работах	скв.м/м <sup>3</sup>	0,45	

Расчет необходимого рабочего парка основного технологического оборудования представлен в таблице 2.8.

Таблица 2.8.

№ п/п	Наименование работ	Тип, марка машины	Годовой объем добычи, м <sup>3</sup>	Норма времени ч., чел./ч	Сменная производит, расчетная, шп. м/см м <sup>3</sup> /см	Расчетное кол-во машин	Принятое к-во машин
1.	Буровое оборудование						
1.1.	Подготовительные работы	Бумер Н282	51370	0,26	$P=(7 \times 10):0,26=269$	$N=(51370 \times 2,69 \times 1,25):362 \times 3 \times 269=0$	1
1.2.	Нарезные работы	Бумер Н282	205480	0,26	$P=(7 \times 10):0,26=269$	$N=(205480 \times 1,65 \times 1,25):362 \times 3 \times 269$	2
1.3.	Очистные работы	НКР 100М	256850		$P=40 \times 0,8=32$	$N=(256850 \times 0,45 \times 1,25):362 \times 3 \times 32$	5
2.	Погрузочно-доставочное						
2.1.	Подготовительные работы	ПДМ СТ-5	51370	0,93	$P=(7 \times 10):0,93=75$	$N=(51370 \times 1,25):362 \times 3 \times 75=0,72$	1
2.2.	Нарезные работы	ПДМ СТ-5	30820	0,93	$P=(7 \times 10):0,93=75$	$N=(30820 \times 1,25):362 \times 3 \times 75=0,47$	1
		ПНБ-3Д	174660	0,587	$P=(7 \times 10):0,587=119,2$	$N=(174660 \times 1,25):362 \times 3 \times 119,2=1,69$	2
2.3.	Очистные работы	ПДМ СТ-8	256850	0,533	$P=(7 \times 10):0,533=131$	$N=(256850 \times 1,25):362 \times 3 \times 131=2,26$	3

3.	Транспортное оборудование	1 пусковой комплекс						
3.1.	Подготовительные работы	МТ-431БР	51370	0,79	$P=(7 \times 10):0,79=89$	$N=(51370 \times 1,25):$ $362 \times 3 \times 89=0,7$	1	
3.2.	Нарезные работы	МТ-431БР	30820	0,79	$P=(7 \times 10):0,79=89$	$N=(30820 \times 1,25):$ $362 \times 3 \times 89=0,4$	1	
		МоА3	174660	1,087	$P=(7 \times 10):1,087=$ 64	$N=(174660 \times 1,25):$ $362 \times 3 \times 64=3,01$	3	
3.3.	Очистные работы	МТ-431БР	256850	0,721	$P=(7 \times 10):0,721=$ 97	$N=(256850 \times 1,25):$ $362 \times 3 \times 97=3,06$	3	
3.4.	Доставка ангидрита к складу	МТ-431БР	513700		$P=444$	$N=(513700 \times 1,25):$ $362 \times 3 \times 444=1,33$	2	
	2 пусковой комплекс							
3.5.	Подготовительные работы	МТ-431БР	51370	0,675	$P=(7 \times 10):0,675=1$ 04	$N=(51370 \times 1,25):$ $362 \times 3 \times 104=0,57$	1	
3.6.	Нарезные работы	МТ-431БР	30820	0,675	$P=(7 \times 10):0,675=1$ 04	$N=(30820 \times 1,25):$ $362 \times 3 \times 104=0,57$	1	
		МоА3	174660	1,087	$P=(7 \times 10):1,087=$ 64	$N=(174660 \times 1,25):$ $362 \times 3 \times 64=3,01$	3	
3.7.	Очистные работы	МТ-431БР	256850	0,598	$P=(7 \times 10):0,598=$ 117	$N=(256850 \times 1,25):$ $362 \times 3 \times 117=2,54$	3	
3.8.	Доставка ангидрита к складу	МТ-431БР	513700		$P=444$	$N=(513700 \times 1,25):$ $362 \times 3 \times 444=1,33$	2	
	3 пусковой комплекс							
3.9.	Подготовительные работы	МТ-431БР	51370	0,79	$P=(7 \times 10):0,79=89$	$N=(51370 \times 1,25):$ $362 \times 3 \times 89=0,7$	1	
3.10.	Нарезные работы	МТ-431БР	30820	0,79	$P=(7 \times 10):0,79=89$	$N=(30820 \times 1,25):$ $362 \times 3 \times 89=0,4$	1	
		МоА3	174660	1,087	$P=(7 \times 10):1,087=$ 64	$N=(174660 \times 1,25):$ $362 \times 3 \times 64=3,01$	3	
3.11.	Очистные работы	МТ-431БР	256850	0,721	$P=(7 \times 10):0,721=$ 97	$N=(256850 \times 1,25):$ $362 \times 3 \times 97=3,06$	3	

Расчет количества основного оборудования с учетом всех составляющих резерва (списочного парка) представлен в таблице 2.9.

Таблица 2.9.

№ пп	Наименование оборудования	Коэффициент резерва	Количество основного оборудования	Кол-во оборудования с учетом резерва
1.	Бумер-Н282	1,6	4	7
2.	НКР-100М	1,6	5	8
3.	СТ-5	1,67	2	4
4.	СТ-8	1,67	3	5
5.	ПНБ-ЗД	1,5	2	3
6.	МТ-431БР*	1,61	7(5)	12(8)

7.	МоАЗ 74051	1,61	3	5
----	------------	------	---	---

Примечание:

\*-количество автосамосвалов МТ-431БР для I и II пусковых комплексов, в скобках указано их количество для III пускового комплекса.

Оборудование для вспомогательных работ рассчитано из количества основного оборудования – бурового и погрузо-доставочного:

установка для дробления негабаритов

НСТ-8 x0,4= 5x0.4=2 шт. ;

установка для оборки кровли

N ПНБ x1,0 + НСТ-5 x1,0+ НСТ-8 x1,0=2x1,0+1x1,0+3x1,0=6 шт. ;

машина для доставки грузов и материалов

N НКРx0,5 + НСТ-5 x0,3=5x0.5+2x0,3=4 шт. ;

машина для перевозки людей

N НКРx0,25 + НСТ-5 x0,15 + N ПНБ x0,15 =5x0.25+2x0,15+2x0,15=2 шт. ;

машина для доставки ВВ и зарядки

N НКРx0,35 =5x0.35=2 шт. ;

машина для крепления выработок

N НКРx0,5 + НСТ-5 x1,0 + N ПНБ x1,0 =5x0.5+2x1+2x1=7 шт.

Перечень парка технологического оборудования сведен в таблицу 2.10.

Таблица 2.10.

№ пп	Наименование	Тип, марка	Ед. изм.	Кол-во					
				В работе			С учетом резерва		
				Пусковые комплексы					
				1	2	3	1	2	3
1.	Буровые машины, всего		шт.	8			13		
	В том числе								
1.1.	На подготовительно-нарезных работах	Бумер-Н282	“	3			5		
1.2.	На очистных работ	НКР-100М	“	5			8		
2.	Погрузочно-доставочное и транспортное оборудование								
	В том числе:								
2.1.	Погрузочно-доставочное	СТ-5 СТ-8	“	2 3			4 5		
2.2.	Погрузочное	ПНБ-ЗД	“	2			3		
2.3.	Транспортное	МТ-431БР	“	7	7	5	12	12	8

		МоАЗ	“	3	3	3	5	5	5
3.	Машины для оборки кровли	ДГ-420 ЮТИЛИФТ-607, 807 ЮНИ 50-12,50-18	“	6					
4.	Машины для перевозки людей	Ютитрак 818	“	2					
5.	Машины для доставки материалов	Ютитрак 800КР	“	4					
6.	Машины для доставки дизтоплива	Ютитрак 842	“	2					
7.	Бульдозер подземный	Катерпиллер-Д-5С	“	2					
8.	Машина для доставки ВВи зарядки шпуров	Ютитрак 800Е ЮНИ 50-3	“	2					
9.	Бетоноукладчик	УБ-1	“	2					
10.	Машина для крепления набрызг-бетоном	Алива, ЮНИ 50-3	“	5					
11.	Машина для дробления негабаритов	Скамек	“	2					
12.	Машина для вспомогательных работ и обслуживания конвейера	СТ-2	“	1					
13.	Поливочная машина	На базе МоАЗ	“	2					
14.	Бетоносмеситель для подземных работ	На базе МоАЗ ЮНИ 50-3	“	1					

## 2.8. Проветривание рудника

В соответствии с «Техническими условиями...», утвержденными 21.11.2003 , принята фланговая схема проветривания.

Способ проветривания всасывающий. (См. черт. Вент. план р-к Ангидрит)

Свежий воздух по проектной схеме вентиляции предусматривается подавать по грузовой, порожняковой штольням, восточными вентиляционными шурфами № 1 (в теплое время года) и № 2 (в холодное время года), далее по восточным вентиляционным квершлагам № 1 и 2, восточной вентиляционной штольне.

К рабочим местам воздух подается по транспортному штреку, транспортным уклонам, южной части восточной вентиляционной штольни, панельным и транспортным штрекам, вентиляционным (транспортным) сбойкам.

Исходящая струя воздуха выдается на земную поверхность по западным вентиляционным штольням № 1 и 2, западному вентиляционному шурфу (№ 1) с действующей вентиляторной, западному вентиляционному уклону (черт. № 362230-ГПР, л. 18), на устье которого проектируется новая вентиляторная.

Проектная схема вентиляции вводится после окончания строительства объектов второго пускового комплекса. При этом строительство и ввод осуществляются в два этапа. На первом строятся западный вентиляционный уклон, западная вентиляторная №2, восточная подземная вентиляторная, восточный вентиляционный шурф №2 с калориферной на земной поверхности. После приемки этих объектов актами рабочих комиссий вводится в действие проектная схема вентиляции без восточного вентиляционного восточного шурфа №1, а действующая восточная поверхностная вентиляторная исключается из эксплуатации. После этого (второй этап) частично демонтируется воздуховод от восточной поверхностной вентиляторной в районе восточного вентиляционного шурфа №1, обустраивается сам шурф (это может быть сделано также в течение первого этапа) и строится здание укрытия вентшурфа №1. По окончании строительства укрытия вентшурфа проектная схема вентиляции вводится в полном объеме.

Для обеспечения обособленного проветривания склада ВМ и базы самоходного оборудования в панели 9 при переходе на проектную схему проветривания в процессе рабочего проектирования указанных объектов будут решены вопросы проходки необходимых для этого дополнительных выработок (за счет неучтенных объемов строительства второго пускового комплекса).

Вентиляцию рудника после окончания строительства первого пускового комплекса проектируется осуществлять по действующей на предприятии схеме проветривания: подача свежего воздуха по грузовой и порожняковой штольням; выдача исходящей струи через западный вентиляционный шурф (№ 1) вентилятором ВЦД-31,5 (поверхностная западная вентиляторная № 1) и восточный вентиляционный шурф № 1 вентилятором ВОКД-3,6, установленным в действующей поверхностной восточной вентиляторной. После ввода вторым пусковым комплексом проектной схемы вентиляции по восточная поверхностная вентиляторная будет демонтирована (третий пусковой комплекс).

Расчет необходимого расхода воздуха для проветривания рудника при его годовой производственной мощности 1500 тыс. т выполнен в «Рекомендациях по проветриванию рудника «Ангидрит» при его развитии на различную производительность в зависимости от

вариантов технологии закладочных работ на Талнахских рудниках», принятых к использованию при проектировании.

Расчет количества воздуха, необходимого для проветривания, выполнен позабойным методом с последующей проверкой по обеспеченности воздухом работы самоходного оборудования с учетом всех машин вспомогательного назначения, по людям и по газам от взрывных работ (общешахтный метод расчета количества воздуха).

При позабойном методе расчета необходимое количество воздуха определено для каждого места его потребления с последующим суммированием в масштабах рудника.

Расчет количества воздуха, необходимого для проветривания подготовительных, нарезных и очистных забоев, выполнен по следующим факторам:

- по газам от взрывных работ (по ВВ);
- по отработавшим газам самоходного оборудования с дизельным приводом (по ОГ СДО);
- по минимально допустимой скорости движения воздушной струи в горных выработках (по выносу пыли).

Для учета по каждому потребителю принимается наибольшее количество воздуха.

При определении расхода воздуха позабойным методом по фактору ОГ СДО вспомогательное и буровое оборудование с дизельным приводом, которое работает не более 10 минут в течение двух часов, в расчете вентиляции не учитывается.

Расчет необходимого количества воздуха для проветривания поддерживаемых выработок выполнен по минимальной скорости движения воздушной струи.

Необходимый расход воздуха для проветривания подготовительных и нарезных выработок составляет 19,3 м<sup>3</sup>/с (по ОГ СДО). Производительность вентилятора местного проветривания должна составлять для этого не менее 22 м<sup>3</sup>/с. Количество воздуха, подводимого к ВМП, должно при нагнетании в забой составлять не менее 31,5 м<sup>3</sup>/с. Необходимый расход воздуха для проветривания очистной камеры составляет 23,1 м<sup>3</sup>/с (по ОГ СДО).

Необходимый расход воздуха для проветривания поддерживаемых выработок составляет: для панельного или транспортного штрека 1,8 м<sup>3</sup>/с, для резервной камеры – 2,5 м<sup>3</sup>/с.

Расход воздуха на панель при одновременной работе в четырех панелях составляет:

- панель 1 - 96,6 м<sup>3</sup>/с
- панель 2 - 96,6 м<sup>3</sup>/с
- панель 3 - 98,0 м<sup>3</sup>/с
- панель 4 - 63,0 м<sup>3</sup>/с.

С учетом суммарного расхода воздуха на проветривание камер обособленного проветривания, поддерживаемых выработок, не вошедших в рабочие панели, утечки через вентиляционные сооружения и коэффициента, учитывающего неравномерность распределения воздуха, равного 1,05 (при одном горизонте), необходимый общерудничный расход воздуха составляет 448,7 м<sup>3</sup>/с.

Проверка необходимого для проветривания количества воздуха общешахтным методом расчета показала, что максимальный расход составляет 361,6 м<sup>3</sup>/с (по ОГ СДО).

С учетом коэффициента запаса, равного 1,3 (система разработки с открытым выработанным пространством), расход воздуха, необходимый для проветривания рудника, составляет 470 м<sup>3</sup>/с.

Эта величина, как наибольшая из расчетных, с учетом действующего вентилятора ВЦД-31,5, установленного на западном вентиляционном шурфе (№1), принята для определения производительности проектного вентилятора.

Суммарная проектная производительность действующего и проектного вентиляторов должна учитывать подсосы в каналах вентиляторных.

В соответствии с «Временной инструкцией по расчету количества воздуха, необходимого для проветривания рудных шахт» (утв. МЦМ СССР 01.07.83), коэффициент, учитывающий подсосы при установке вентиляторов на штольнях, не используемых для откатки (западный вентиляционный уклон), принят равным 1,1.

При установке вентиляторов на вентиляционных шурфах он равняется 1,05.

Таким образом, средний коэффициент утечек для нашего случая составит 1,075, а необходимая суммарная производительность двух рабочих вентиляторов составит 505,25 м<sup>3</sup>/с.

Резерв производительности вентиляционных установок не учитывается, так как, с одной стороны, он в неявной форме уже учтен при определении общешахтным методом максимально необходимого количества воздуха по фактору ОГ СДО (учтена мощность дизельных двигателей всей вспомогательной техники).

С другой стороны, в ближайшей перспективе на руднике возможно использование для добычи полезного ископаемого комбайновой техники, а также ведется обоснованная работа с контролирующими органами по вопросу снижения нормативных требований действующих документов по безопасности в части уменьшения установленного расхода воздуха на единицу мощности дизельных двигателей самоходной подземной техники.

Действующая вентиляторная установка западного вентиляционного шурфа № 1 (вентилятор ВЦД-31,5) в настоящее время имеет производительность 258 м<sup>3</sup>/с, в том числе 14 м<sup>3</sup>/с

составляют подсосы с поверхности в вентиляционный канал (по данным воздушно-депресссионной съемки, выполненной ГУП ВГСЧ г. Норильска).

Таким образом, производительность проектируемой западной вентиляторной установки № 2 должна составлять  $505,25 - 258 \approx 250$  м<sup>3</sup>/с.

Максимальная депрессия по вентиляционным струям вентиляторов, действующего и проектируемого, составит 280-260 мм вод. столба соответственно.

В соответствии с приведенными величинами производительности и депрессии за аналог вентилятора главного проветривания, который может быть установлен в западной вентиляторной № 2 на устье западного вентиляционного уклона, принят на данном этапе проектирования вентилятор ВЦД-31,5М2.

В соответствии с требованиями ПБ 03-553-03 в новой западной вентиляторной № 2 проектируется установка двух самостоятельных вентиляторных агрегатов (один рабочий, один резервный).

В действующей западной вентиляторной № 1 установлен один вентилятор ВЦД-31,5 с резервным двигателем, что допущено «Перечнем отдельных пунктов «Единых правил безопасности при разработке рудных, нерудных и россыпных месторождений полезных ископаемых подземным способом (ПБ 03-553-03), утвержденных постановлением Госгортехнадзора России № 30 от 13.05.2003, с уточнением их требований, при которых Госгортехнадзором России разрешается ведение горных работ в условиях ЗФ ОАО «ГМК «Норильский никель», согласованным письмом Госгортехнадзора России № 08-22/240 от 05.04.2004.

В проектную схему вентиляции входит, кроме двух поверхностных западных вентиляторных, подземная восточная вентиляторная, оборудованная вспомогательным вентилятором типа ВОД-30М2 с резервным двигателем, строительство которой проектируется в районе восточного вентиляционного шурфа № 2.

Исходящую струю отработанного воздуха после окончания строительства первого пускового комплекса проектируется подводить к восточному вентиляционному шурфу № 1 по восточной вентиляционной штольне или по восточным вентиляционным квершлагам № 1 и 2 и сбойке их с указанным шурфом (определяется конкретными горнотехническими условиями).

Предусмотренные настоящим проектом главные и вспомогательная вентиляторные установки обеспечивают реверсирование воздушной струи.

Проектная схема вентиляции подземных выработок предусматривает последовательное проветривание не более двух блоков (камер). При этом должны предприниматься меры по организации добавочной струи свежего воздуха (схема подготовки предусматривает такую

возможность), орошению, установке туманообразователей для обеспечения во втором блоке (камере) качественного состава воздуха.

Обеспечение эффективной работы вентиляторов главного проветривания по вентиляционным струям, распределение свежего воздуха по конкретным выработкам (рабочим местам) выполняется пылевентиляционной службой рудника. Для этих целей используются результаты депрессионных и воздушных съемок, рекомендации специализированных научно-исследовательских организаций.

Проектом «Рудник «Ангидрит». Реконструкция с отработкой ангидрита в талой зоне. Корректировка» (утв. в 2001 году) на руднике был предусмотрен положительный температурный режим в подземных условиях с температурой не менее +20С. Он сохраняется по техническим решениям настоящего проекта.

В районе устья центральных грузовой и порожняковой штолен ранее построена калориферная с действующей производительностью 260-270 м<sup>3</sup>/с нагретого до температуры +50С воздуха, подаваемого в шахту по воздуховоду у устья штолен.

Настоящим проектом дополнительно к действующей калориферной проектируется строительство восточной калориферной на устье восточного вентиляционного шурфа № 2.

Восточная калориферная – прямоточная с производительностью 260 м<sup>3</sup>/с.

Оборудование калориферной располагается на двух этажах: первый этаж – тепло-центр; второй этаж – рабочие блоки калориферов ТРВВ-8. В каждом блоке 3 калорифера. Общее количество калориферов – 42 шт.

В зависимости от температуры наружного воздуха и температурного графика ТЭЦ проектом предусмотрено автоматическое поддержание температуры подаваемого в шурф воздуха, которая составляет +50С.

## **2.9. Водоотлив**

Ожидаемые природные водопритоки в горные выработки рудника «Ангидрит» с учетом реализации настоящего проекта составляют:

нормальный - 250 м<sup>3</sup>/час;

максимальный (аварийный) - 400 м<sup>3</sup>/час .

С учетом технологической воды (50 м<sup>3</sup>/час) общие водопритоки в рудник могут составить:

нормальный – 300 м<sup>3</sup>/час;

аварийный – 450 м<sup>3</sup>/час.

Для откачки шахтных вод данным проектом предусматривается строительство двух водоотливных установок: главного и вспомогательного (участкового) водоотливов.

Откачку шахтных после окончания строительства объектов I пускового комплекса проектируется осуществлять действующей главной водоотливной установкой, расположенной в панели 13 (отм. – 26 м). Действующая главная водоотливная установка оборудована тремя насосами ЦНС 180/170 производительностью 180 м<sup>3</sup>/час каждый (1 – в работе, 1 – в резерве, 1 – в ремонте). Два водоотливных става труб диаметром 215 мм проложены по порожняковой штольне, панельному штреку № 6, восточной вентштольне, восточному вентиляционному шурфу № 1. На земной поверхности шахтные воды поступают в пульпопровод Норильской обогатительной фабрики.

Насосная главного водоотлива проектируется в районе панели № 18 на отметке - 53,6 м (черт. № 362230-ГПР л.11) и вводится в составе 2 пускового комплекса.

Насосная главного водоотлива оборудуется тремя насосами ЦНС-500-240 (1- в работе, 1 – в резерве, 1 – в ремонте) и насосом ГНОМ 16х1,5.

До окончания строительства очистных сооружений в нормальном режиме шахтная вода от проектируемой насосной главного водоотлива передается в водосборники действующей главной водоотливной установки на отм. -26 м,. Вода главной водоотливной установкой на отм. -26 м выдается на земную поверхность (в пульпопровод НОФ) через восточный вентиляционный шурф № 1.

В аварийном режиме шахтная вода проектируемой главной водоотливной установкой на отм. - 53,6 м в этот период выдается прямо через восточный вентиляционный шурф № 1 в пульпопровод НОФ по отдельному трубопроводу Ду300.

По окончании строительства в составе 3 пускового комплекса очистных сооружений шахтных вод на промплощадке западного вентиляционного уклона вода от главной насосной установки на отм. – 53,6 м передается на эти очистные сооружения.

В составе 3 пускового комплекса проектируется также строительство вспомогательного (участкового) водоотлива на отм. -108,9 (черт. № 362230-ГПР л. 12). Вспомогательная водоотливная установка будет оборудована четырьмя насосами ЦНС 180-85 (2-в работе, 1- в резерве, 1 – в ремонте).

В водосборники и осветлители главной и вспомогательной водоотливных установок шахтная вода поступает самотеком по водоотливным канавкам горных выработок или перекачивается забойными насосами и насосами участковых водоотливных установок.

## **2.10. Промышленная безопасность и охрана труда**

### **2.10.1. Общие требования**

Охрана труда - система сохранения жизни и здоровья работников в процессе трудовой деятельности, включающая в себя правовые, социально-экономические, организационно-

технические, санитарно-гигиенические, лечебно-профилактические, реабилитационные и иные мероприятия. Работа в области охраны труда на руднике должна вестись в соответствии с требованиями Федеральных законов «Об основах охраны труда в Российской Федерации», «О промышленной безопасности опасных производственных объектов», «Общих правил промышленной безопасности для организаций, осуществляющих деятельность в области промышленной безопасности опасных производственных объектов», «Единых правил безопасности при разработке рудных, нерудных и россыпных месторождений полезных ископаемых подземным способом», «Единых правил безопасности при взрывных работах» и других руководящих и нормативных документов применительно к горному производству.

В составе проекта в соответствии с требованиями федерального законодательства, федеральных органов, уполномоченных в области охраны труда и техники безопасности, «Инструкции о составе и порядке разработки мероприятий по охране труда в проектах предприятий цветной металлургии» (ВСН 08-83), СанПиН 2.2.2.540-96 и других действующих стандартов, правил, инструкций предусматриваются проектные решения по созданию для трудящихся безопасных условий труда, необходимых санитарно-гигиенических и бытовых условий.

Рудник «Ангидрит» как предприятие, ведущее подземные горные работы, в соответствии с Федеральным законом «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» относится к опасным производственным объектам.

Рудник зарегистрирован в Государственном реестре опасных производственных объектов.

В соответствии с действующим законодательством рудником получены лицензия на осуществление деятельности по применению допущенных Госгортехнадзором России промышленных ВМ и изделий с ними.

Камерно-столбовая система разработки и принятые ее параметры обеспечивают безопасные условия работы и поддержания выработанного пространства.

Типы и параметры крепи горных выработок обеспечивают их устойчивость и уточняются в процессе эксплуатации в установленном порядке.

Все основные рабочие процессы на проходческих и очистных работах механизированы – производятся с помощью самоходного оборудования, имеющего сертификат соответствия требованиям промышленной безопасности и разрешение на применение, выданное Госгортехнадзором России, и обеспечивающего безопасность работ и предупреждение профессиональных заболеваний.

Проектом предусмотрены эффективное проветривание горных работ и пылеподавление, положительный температурный режим ведения горных работ, что обеспечивает безопасные

и комфортные условия труда.

Подземные работы не подвержены воздействию горных ударов, отсутствуют выделения природных вредных газов, для откачки поступающих вод предусмотрен рудничный водоотлив.

Горные работы должны вестись в соответствии с настоящим проектом и годовыми планами развития горных работ, согласованными с органами Госгортехнадзора России («Инструкция по согласованию годовых планов развития горных работ». РД 07-330-99, «Инструкция по разработке годового календарного плана развития горных работ подразделений ОАО «ГМК «Норильский никель», утв. 25.06.2001г.).

К общим мероприятиям по охране труда, технике безопасности и промсанитарии относятся следующие мероприятия:

1. Прохождение подземными работниками периодического медицинского освидетельствования не реже одного раза в год.
2. Обеспечение рабочих и специалистов и обязательное использование ими специальной одежды, специальной обуви, исправных защитных касок, очков и других средств индивидуальной защиты, исправного инструмента, соответствующих профессии и условиям, согласно утвержденным нормам.
3. Разработка в соответствии с действующими правилами безопасности плана ликвидации аварий.
4. Обучение рабочих правилам техники безопасности, безопасным приемам и методам работы по профессии, пользованию самоспасателями и первичными средствами пожаротушения, ознакомление с запасными выходами и путями следования на поверхность в аварийных случаях.
5. Обеспечение соблюдения утвержденных в установленном порядке проектов, технологических схем, инструкций, паспортов.
6. Обучение рабочих, занятые на подземных работах, и лиц технического надзора оказанию первой медицинской помощи пострадавшим.
7. Обеспечение лиц технического надзора, бригадиров (звеньевых) во время работы не менее чем двумя индивидуальными перевязочными пакетами в прочной водонепроницаемой оболочке.
8. Обязательное выполнение установленных соответствующих правил безопасности при работе с машинами и механизмами, контроль за исправностью работающих машин и механизмов, допуск к управлению машинами и механизмами и к работам по их ремонту лиц, прошедших специальное обучение, сдавших экзамены и получивших соответствующие удостоверения.

9. Контроль и обеспечение в подаваемом по воздухоподающим выработкам ко всем рабочим зонам и рабочим местам воздухе уровня содержания вредных газов, запыленности, не превышающего 30% от установленных предельно допустимых концентраций (ПДК).
10. Обеспечение санитарно-гигиенических условий (температура, влажность воздуха, скорость струи) в подземных выработках в соответствии с требованиями «ЕПБ при разработке рудных, нерудных и россыпных месторождений полезных ископаемых подземным способом» и «Санитарных правил для предприятий по добыче и обогащению рудных, нерудных и россыпных полезных ископаемых».
11. Обеспечение бытового обслуживания и питания трудящихся рудника в соответствии с нормами и проектом (действующий административно-бытовой комбинат- АБК на основной промплощадке) .
12. Приведение забоев подземных выработок перед началом работ в безопасное состояние путем осмотра и оборки нависающих кусков горной массы, ликвидации отказавших зарядов, возведения предохранительной и временной крепи, орошения водой для смыва пыли.
13. Обеспечение соблюдения правил безопасности при ведении взрывных работ.
14. Организация передвижения людей в подземных условиях только по маршрутам, определяемым для данных целей. Вывешивание в зоне очистных и подготовительных выработок дополнительных указателей и знаков.
15. Оснащение всех подземных сооружений и горных выработок проектным оборудованием по оповещению об аварии: телефонной, громкоговорящей и беспроводной связью (Земля-3М), световой сигнализацией и другими средствами, улучшающими оперативность оповещения и вывода людей из опасных зон.

Подробно перечень защитно-профилактических мероприятий по охране труда и нормативных материалов по технике безопасности, охране труда и промсанитарии приведен в таблицах 2.11 и 2.12.

Производственный контроль за соблюдением санитарных правил и выполнением защитно-профилактических мероприятий по охране труда при ведении горных работ осуществляется службой охраны труда и инженерно-техническими работниками других служб предприятия, управлением промышленной безопасности и охраны труда и другими функциональными управлениями и службами ЗФ ОАО «ГМК «Норильский никель» с привлечением специализированных организаций в соответствии с действующими «Системой управления охраной труда и здоровья в АО «Норильский комбинат», «Структурой организации и осуществления производственного контроля ОАО «Норильская горная компания» и ОАО

«Норильский комбинат», «Системой управления промышленной безопасностью открытых акционерных обществ «Норильская горная компания» и «Норильский комбинат».

## ПЕРЕЧЕНЬ

### защитно-профилактических мероприятий по охране труда

Таблица 2.11.

№ пп	Вредный, опасный производственный фактор, производственная опасность, травмоопасные места, условия, вид работ	Источник возникновения	Защитно-профилактические мероприятия	Средства индивидуальной защиты (СИЗ) трудящихся
1	2	3	4	5
1.	Движущиеся машины и механизмы, подвижные части оборудования	Технологическое оборудование	<p>1. Применение на подземных горных работах технологического оборудования и технических устройств, имеющих сертификат соответствия требованиям промышленной безопасности и разрешение на применение, выданное в установленном порядке Госгортехнадзором России.</p> <p>2. Ограждение вращающихся и движущихся частей механизмов, машин и оборудования кожухами, щитками, сетками или другими защитными устройствами.</p> <p>3. Устройство эксплуатационных и монтажных проходов шириной, соответствующей требованиям правил безопасности, нормам технологического проектирования, строительным нормам и правилам, государственным стандартам.</p> <p>4. Устройство предупредительной звуковой сигнализации при включении приводов машин, механизмов и оборудования.</p> <p>5. Применение предупредительной цветовой окраски движущихся частей оборудования.</p> <p>6. Устройство систем экстренной (аварийной) остановки технологического оборудования.</p> <p>7. Устройство свободных проходов для управления грузоподъемными</p>	

			<p>средствами (кранами, таями и пр.).</p> <p>8. Освещение рабочих зон постоянных рабочих мест.</p>	
2.	Пожароопасность	Технологические процессы	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Устройство складов противопожарных материалов.</li> <li>2. Устройство систем автоматической пожарной сигнализации и автоматического пожаротушения.</li> <li>3. Оснащение подземных камерных выработок средствами первичного пожаротушения.</li> <li>4. Оборудование подземных выработок противопожарно-оросительным трубопроводом.</li> <li>5. Крепление горных выработок негоряемыми материалами.</li> <li>6. Применение электрооборудования в исполнении, соответствующем категории производства, классу производственных помещений, требованиям ЕПБ и ПТЭ.</li> <li>7. Установка противопожарных и вентиляционных дверей.</li> <li>8. Устойчивое и эффективное проветривание горных выработок.</li> <li>9. Реверсирование вентиляционной струи в шахте.</li> </ol>	Самоспасатели СПП-2, ШС-7М
3.	Повышенная загазованность воздуха рабочей зоны	Производственные процессы	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Устройство общеобменной вентиляции.</li> <li>2. Контроль за рудничной атмосферой экспресс-приборами.</li> <li>3. Контроль за содержанием химических веществ в воздухе рабочей зоны согласно "Карте контроля..."(НЦГСН, ВГСЧ)</li> </ol>	Приборы ГХА.
4.	Передвижение по горным выработкам	Особо опасные подземные условия труда	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Соблюдение требований к габаритам свободного прохода между стенкой выработки и самоходным оборудованием.</li> <li>2. Контроль за состоянием выработок.</li> <li>3. Расстановка предупредительных знаков и сигналов.</li> <li>4. Освещение горных выработок люминесцентными светильниками, прожекторами, индивидуальными светильниками.</li> <li>5. Контроль за освещением и состоянием осветительных установок, сроками их чистки и ремонта (согласно «Картам санитарно-гигиенического</li> </ol>	Индивидуальные источники света – переносные аккумуляторные лампы

5.	Рабочее место в забое подземной горной выработки	Особо опасные подземные условия труда	<p>контроля»).</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Систематическая проверка забоев на присутствие вредных газов при помощи экспресс-приборов.</li> <li>2. Обеспечение нормального проветривания, достаточного освещения, исправности крепи, отсутствия нависающих кусков, отслоений горных пород, невзорвавшихся взрывчатых материалов (отказов).</li> </ol>	В зависимости от условий подземные трудящиеся оснащаются индивидуальными светильниками, предохранительными поясами, защитными очками, резиновыми перчатками, водонепроницаемой одеждой, касками и др.
6.	Повышенная запыленность воздуха рабочей зоны	Буровые работы, отгрузка и транспортировка горной массы, подача воздуха по центральным транспортным штольням	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Бурение шпуров (скважин) с промывкой водой.</li> <li>2. Орошение стенок, кровли забоя и отбитой горной массы в сухих забоях перед началом и в процессе работ по отгрузке.</li> <li>3. Аспирация и орошение горной массы водой в пунктах погрузки-разгрузки горной массы.</li> <li>4. Применение гидроампул (гидропатронов) при взрывании забоев.</li> </ol>	Противопыльные респираторы типа «Лепесток-5 (40,200)», «Астра-2» и др.
7.	Повышенные уровни шума и вибрации	Технологическое оборудование	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Устройство звукоизолированных помещений (кабин) рабочих-операторов технологического оборудования.</li> <li>2. Шумоизоляция технологического оборудования.</li> <li>3. Применение глушителей шума на вентиляторах.</li> <li>4. Ограждение зон, в которых уровни шума выше санитарных норм, знаками безопасности «Работать с применением средств защиты органов слуха».</li> <li>5. Облицовка рукояток вибрирующих инструментов вибропоглощающими материалами (губчатая резина,</li> </ol>	Противошумные средства (наушники, тампоны и др.). 2. Виброзащитные сапоги и рукавицы.

			<p>поролон и др.).</p> <p>6. Использование виброгасящих устройств.</p> <p>7. Применение оборудования, обеспечивающего соблюдение санитарных норм и правил.</p> <p>8. Разработка и соблюдение режима работы и отдыха для проходчиков, эксплуатирующих перфораторы, на которых уровни вибрации превышают санитарные нормы на 1 – 12 Дб.</p> <p>9. Организация для работающих с механизмами, генерирующими вибрацию, проведения физиотерапевтических процедур, витаминотерапии.</p> <p>10. Учет ежесменного фактического времени бурения каждого проходчика.</p> <p>11. Проведение замеров шума и вибрации согласно «Карте контроля...».</p> <p>12. Выбраковка и списание перфораторов, уровень вибрации которых превышает 12 Дб.</p>	
8.	Авария на подземных работах (пожары, взрывы, внезапные выбросы, прорывы воды и т.д.)	Особо опасные подземные условия труда	<p>1. Разработка плана ликвидации аварий, предусматривающего:</p> <p>а) мероприятия по спасению людей, застигнутых авариями в шахте;</p> <p>б) мероприятия по ликвидации аварий в начальной стадии их возникновения;</p> <p>в) действия рабочих и ИТР при возникновении аварий;</p> <p>г) действия ВГСЧ в начальной стадии возникновения аварий.</p> <p>2. Оповещение подземных трудящихся об аварии.</p> <p>3. Обеспечение основными и запасными выходами.</p> <p>4. Обеспечение горных выработок противопожарными средствами и материалами.</p> <p>5. Применение электрооборудования, кабелей, средств связи, автоматизации и сигнализации, соответствующих классу взрывоопасной зоны, группе и категории взрывоопасной смеси.</p>	Каждый подземный рабочий должен хорошо знать сигналы оповещения об аварии, места расположения складов противопожарных материалов и оборудования, способы тушения подземных пожаров, основные и запасные пути выхода на поверхность, способы самоспасения, в т.ч. устройства временных убежищ и

				возведения изолирующих перемычек.
9	Повышенная температура воздуха рабочей зоны	Технологическое оборудование	1. Вентиляция подземных горных выработок. 2. Применение передвижных средств охлаждения и кондиционирования воздуха в забоях.	
10.	Электроопасность - поражение обслуживающего персонала электрическим током	Системы электро- снабжения, электросилового оборудования, КИП и автоматики	1. Соблюдение соответствующих расстояний до токоведущих частей, ограждение токоведущих цепей. 2. Защитное отключение электрооборудования, элементов эл. установок, поврежденных участков сетей. 3. Применение предупреждающей сигнализации. 4. Заземление оборудования и трубопроводов. 5. Зануление корпусов электрооборудования, могущих оказаться под напряжением, выравнивание потенциалов. 6. Ограждение открытых частей электрооборудования, находящихся под напряжением. Устройство блокировок. 7. Применение электрооборудования, проводов и кабелей с изоляцией, соответствующей классу напряжения и условиям среды, контроль целостности изоляции. 8. Блокировка включений и отключений электрооборудования для предотвращения ошибочных действий. 9. Применение малых напряжений.	Изолирующий инструмент, изолирующие лестницы, резиновые диэлектрические перчатки и коврики, переносные заземления, временные ограждения, предупреждающие плакаты, защитные очки, указатели напряжения.
11.	Погрузочно-разгрузочные работы	Транспортировка грузов	Контроль и обеспечение ведения работ в соответствии с «Правилами технической эксплуатации проходческих лебедок и подвешного оборудования» и ГОСТ 12.3.009-76.	
12.	Нарушение требуемых санитарно-гигиенических условий		1. Контроль и обеспечение выполнения требований правил в части устройства подземных санузлов на горизонтах согласно установленным нормам.	Все подземные рабочие снабжаются индивидуальными

			<p>2. Наличие в АБК специальных помещений для хранения чистой одежды, спецодежды, стирки, сушки и обеспыливания рабочей одежды*; умывальников, душевых, санузлов, здравпункта, пункта разлива чая и т.д.</p>	<p>флягами для питьевой воды, лица технического надзора и бригадиры (звеньевые) обеспечиваются во время работы не менее чем двумя перевязочными пакетами в прочной водонепроницаемой оболочке.</p>
--	--	--	--	--

## ПЕРЕЧЕНЬ

нормативных материалов по технике безопасности, охране труда  
и промсанитарии, использованных при проектировании

Таблица 2.12.

№ пп	Наименование правил, норм, стандартов	Введены в действие, год	Примечание
	Единые правила безопасности при разработке рудных, нерудных и россыпных месторождений полезных ископаемых подземным способом (ПБ 03-553-03)	2003	
	Единые правила безопасности при разработке рудных, нерудных и россыпных месторождений полезных ископаемых подземным способом (ПБ 06-111-95).Книга 2	1995	
	Единые правила безопасности при дроблении, сортировке, обогащении полезных ископаемых и окусковании руд и концентратов (ПБ 03-571-03)	2003	
	Единые правила безопасности при взрывных работах (ПБ 13-407-01)	2002	
	ВНТП 13-2-93 / Комитет РФ по металлургии. Нормы технологического проектирования горнодобывающих предприятий металлургии с подземным способом разработки	1993	
	Методические указания по технологическому проектированию горнодобывающих предприятий металлургии с подземным способом разработки (приложение к ВНТП 13-2-93)	1993	
	Рекомендации по креплению капитальных, разведочных, подготовительных и очистных выработок на руднике «Ангидрит», утв. 29.10.97. с изм. № 1 от 19.07.2001.	1997, 2001	
	Закон РФ №116-ФЗ. О промышленной безопасности опасных производственных объектов	1997	
	СНиП 12-03-2001. Безопасность труда в строительстве. Часть 1	2001	
	СНиП 12-04-2002. Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство	2003	
	СНиП II-94-80. Подземные горные выработки	1982	
	СНиП 3.02.03-84. Подземные горные выработки	1985	
	СНиП 2.06.14-85. Защита горных выработок от подземных и поверхностных вод	1986	
	СНиП 2.03.01-84*. Бетонные и железобетонные конструкции	1986	
	Правила охраны недр (ПБ 07-601-03)	2003	
	Рекомендации по проведению и креплению восстающих выработок на рудниках АО «Норильский комбинат» (с изм. №1 от 15.03.2003г.)	1998	

№ пп	Наименование правил, норм, стандартов	Введены в действие, год	Примечание
	Руководство по применению типовых сечений горных выработок для рудников цветной металлургии СССР	1987	
	Временная инструкция по расчету количества воздуха, необходимого для проветривания рудных шахт	1983	
	Руководство по составлению проектов противопожарной защиты шахт МЦМ СССР	1986	
	ТИ 0401.14.44-19-87. Технологическая инструкция по возведению крепей на рудниках Норильского комбината (с изменением № 1 от 29.09.97.)	1987	
	СанПиН 2.2.2.540-96. Гигиенические требования к ручным инструментам и организации работ	1996	
	Правила пожарной безопасности в Российской Федерации (ППБ-01-03)	2003	
	СП 3905-85 «Санитарные правила для предприятий по добыче и обогащению рудных, нерудных и россыпных полезных ископаемых»	1985	
	СНиП 3.01.01-85. Организация строительного производства	1986	
	Правила устройства электроустановок. ПУЭ. Седьмое издание	2003	
	Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей	2003	
	Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок. ПОТ РМ-16-2001. РД 153-34.0-03.150-00	2001	
	СНиП 3.05.05-84. Технологическое оборудование и технологические трубопроводы	1985	
	СНиП 23-03-2003. Защита от шума	2004	
	ГОСТ 12.0.001-82. ССБТ. Основные положения	1983	
	ГОСТ 12.0.003-74. ССБТ. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация	1976	
	ГОСТ 12.1.003-83. ССБТ. Шум. Общие требования безопасности	1984	
	ГОСТ 12.1.004-91. ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования	1992	
	ГОСТ 12.1.005-88. ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны	1989	
	СНиП 23-05-95. Естественное и искусственное освещение	1996	
	ГОСТ 12.1.007-76. ССБТ. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности	1977	
	ГОСТ 12.1.010-76. ССБТ. Взрывобезопасность. Общие требования	1978	
	ГОСТ 12.1.012-90. ССБТ. Вибрация. Общие требования безопасности	1991	
	ГОСТ 12.1.019-79. ССБТ. Электробезопасность. Общие требования и	1980	

№ пп	Наименование правил, норм, стандартов	Введены в действие, год	Примечание
	номенклатура видов защиты		
	ГОСТ 12.1.029-80. ССБТ. Средства и методы защиты от шума. Классификация	1981	
	ГОСТ 12.1.030-81. ССБТ. Электробезопасность. Защитное заземление, зануление	1982	
	ГОСТ 12.2.003-91. ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности	1992	
	ГОСТ 12.2.061-81. ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности к рабочим местам	1982	
	ГОСТ 12.2.062-81. ССБТ. Оборудование производственное. Ограждения защитные.	1982	
	ГОСТ 12.2.106-85. ССБТ. Машины и механизмы, применяемые при разработке рудных, нерудных и россыпных месторождений полезных ископаемых. Общие гигиенические требования и методы оценки	1987	
	ГОСТ 12.3.002-75. ССБТ. Процессы производственные. Общие требования безопасности	1976	
	ГОСТ 12.3.003-86. ССБТ. Работы электросварочные. Требования безопасности	1988	
	ГОСТ 12.3.009-76. ССБТ. Работы погрузочно-разгрузочные. Общие требования безопасности	1977	
	ГОСТ 12.3.020-80. ССБТ. Процессы перемещения грузов на предприятиях. Общие требования безопасности	1981	
	ГОСТ Р 12.4.026-2001. ССБТ. Цвета сигнальные, знаки безопасности и разметка сигнальная. Назначение и правила применения	2003	
	ГОСТ 12.4.011-89. ССБТ. Средства защиты работающих. Общие требования и классификация	1990	
	Временное положение о порядке и контроле безопасного ведения горных работ в опасных зонах на горных предприятиях АО «Норильский комбинат»	1999	
	Правила применения технических устройств на опасных производственных объектах	1998	

### 2.10.2. Мероприятия по комплексному обеспыливанию рудничной атмосферы

Комплексное обеспыливание рудничной атмосферы основывается на анализе источников запыления рабочих зон по данным замеров уровня запыленности и должно осуществляться в объеме и с интенсивностью, обеспечивающей снижение концентрации пыли до предельно допустимых величин (ПДК).

Комплексное обеспыливание включает подачу необходимого количества свежего воздуха, подавление пыли у источников образования, устранение распространившейся в атмосфере пыли, применения средств индивидуальной защиты.

Источники образования приведены в таблице 2.13.

Таблица 2.13

№ пп	Источники пылеобразования	Вредные выделения	Характер загрязнения атмосферы
1	Бурение шпуров и скважин	пыль	местное, CaSO <sub>4</sub>
2	Взрывание шпуров и скважин	пыль, газы	общее, тоже
3	Погрузка горной массы	пыль, частично газы	местное, тоже
4	Транспортировка горной массы	пыль	общее, тоже

Бурение шпуров и скважин является источником наибольшего пылеобразования на руднике, на который приходится около 80% всей образующейся пыли.

Для подавления пыли при бурении предусматривается:

орошение выработок на длину не менее 10 м от забоя оросителями типа ОК-1 с расходом воды 20 л/мин;

применение буровых установок с мокрым бурением при расходе воды 5-13 л/мин;

организация эффективного проветривания призабойной части с помощью регулируемых вентиляционных переемычек, вентиляционных окон (сбоек) в целиках, применения вентиляторов местного проветривания.

Подавление пыли, образующейся в момент взрыва, достигается применением гидроампул в качестве забойки шпуров, внешней водяной забойки, туманообразователей и оросителей. Снижение воздействия пыли, образующейся при ведении взрывных работ, достигается также их проведением в междусменный перерыв и эффективным проветриванием выработок после взрывания.

Внешняя водяная забойка выполняется путем взрывания с опережением в 25-30 м/сек. относительно взрывания шпуров навешенных в районе забоя полихлорвиниловых мешков с водой емкостью из расчета 8-10 л воды на 1 м<sup>2</sup> сечения выработки.

Туманообразователи устанавливаются в 10-15 м от забоя. При применении оросителей они устанавливаются на расстоянии 40-50 м от забоя. Вода подводится по трубам по мере продвижения забоя.

Горная масса выдается из рудника автосамосвалами типа МоАЗ, МТ и конвейерным транспортом.

Автосамосвалы загружаются в забоях подготовительных, нарезных, очистных выработок погрузо-доставочными машинами типа ST-8, ST-6, TORO-301, погрузочными – типа ПНБ-ЗД. Перед погрузкой горная масса дополнительно орошается водой, если уровень ее

влажности недостаточен и способствует пылеобразованию. Увлажнение горной массы производится из поливочного шланга от сети подземного водоснабжения или включением перед погрузкой оросителей. Горная масса автосамосвалами доставляется до дробилок, установленных в районе конвейерной штольни (I пусковой комплекс) или в районе западного участка конвейерного штрека (II – III пусковые комплексы).

По окончании строительства I-II пусковых комплексов горная масса доставляется автосамосвалами также от узла разгрузки с конвейера конвейерной штольни на сбойке № 3 до поверхностного склада.

Третьим пусковым комплексом вводится конвейерный транспорт непосредственно до поверхностного склада.

Над приемными бункерами дробилок предусматривается установка туманообразователей, включающихся при подъеме кузова автосамосвала.

Узлы погрузки горной массы на конвейера из дробилок, узлы перегрузки с конвейера на конвейер (II-III пусковые комплексы), узел погрузки с конвейера в автосамосвалы (I-II пусковые комплексы) оборудуются оросителями, заблокированными с погрузочными питателями.

Для пылеподавления на подземных шахтных автодорогах и в подземных горных выработках производится периодическая зачистка почвы от горной массы и пыли, а также поливка почвы и стенок водой (расход 0,3 л/м<sup>2</sup>).

В местах интенсивного пылеобразования на подземных работах (буровые работы, погрузка, дробление, транспортировка горной массы) кроме указанных мер пылеподавления должны (при необходимости) применяться средства индивидуальной защиты органов дыхания работающих. К ним относятся респираторы типа «Лепесток» (5, 40, 200), Астра (2) и другие, допущенные к применению и выпускаемые промышленностью.

Определение концентрации пыли в воздухе на рабочих местах, на свежей и исходящей струях и ее анализ производится специализированными организациями по отдельному графику.

Подъездные автодороги на промплощадках рудника вблизи воздухоподающих выработок должны иметь жесткое покрытие.

В летний период на всех подъездах должна поддерживаться чистота, дорога должна периодически очищаться от грязи и орошаться водой из шлангов или специальными поливочными машинами.

Горная масса на открытом складе ангидрита, находящемся в удалении от основных воздухоподающих выработок, в летний период в сухую погоду должна орошаться поливом из шлангов от сети водоснабжения.

Во всех помещениях зданий и сооружений поверхностного комплекса должна производиться влажная уборка.

## 2.11. Техничко-экономические показатели проекта

Таблица 2.14

№ пп	Наименование показателя	Ед. изм.	Кол-во
1	2	3	4
1	Балансовые запасы в контуре проектных выработок (В+С1) в т.ч. запасы в предохранительных целиках	тыс. т	47334
	вскрываемые запасы, всего	тыс. т	3526
	включая I пусковой комплекс	тыс. т	43758
	II пусковой комплекс	тыс. т	3791
	III пусковой комплекс	тыс. т	20283
2	Объемный вес ангидрита	т/м <sup>3</sup>	2,92
3	Потери (средневзвешенные)	%	46,6
4	Разубоживание (средневзвешенное)	%	3,26
5	Извлекаемые балансовые запасы, всего	тыс. т	23368,4
	в т.ч. I пусковой комплекс	тыс. т	2151,4
	II пусковой комплекс	тыс. т	11110,3
	III пусковой комплекс	тыс. т	10106,7
6	Товарный ангидрит, всего	тыс. т	24154
	в т.ч. I пусковой комплекс	тыс. т	2332
	II пусковой комплекс	тыс. т	11478
	III пусковой комплекс	тыс. т	10444
7	Проектная годовая производительность	тыс. т	1500
8	Год достижения проектной производительности	год	2008
9	Год завершения строительства	год	2009
10	Ввод пусковых комплексов:		
	I	год	2005
	II	год	2007
	III	год	2009
11	Вводимая годовая мощность		
	I пусковым комплексом	тыс. т	500
	II пусковым комплексом	тыс. т	1000
	III пусковым комплексом	тыс. т	-
12	Годовой проектный объем добычи горной массы, всего	тыс. м <sup>3</sup>	513,7

	в т.ч. из ГПР	тыс. м3	51,4
	из нарезных	205,5	
	из очистных	тыс. м3	256,8
13	Коэффициент подготовки	п.м      подг. выработок    на 1000 т    вскр. запасов	0,41
14	Количество рабочих дней в году	сут.	362
15	Среднесуточная добыча	т/сут	4143,7
16	Количество рабочих смен в сутки	см	3
17	Среднесменная добыча	т/см	1381,2
18	Продолжительность подземной смены	час	7
19	Продолжительность смены на поверхности	час.	7,2-8
20	Количество забоев в одновременной работе		
	подготовительные выработки	шт.	6-7
	нарезные выработки	шт.	7-8
	очистные выработки	шт.	7-8
21	Среднее сечение забоев		
	подготовительных выработок	м2	21
	нарезных выработок	м2	40
	очистных выработок (отбиваемое)	м2	48
22	Средняя уходка за цикл		
	подготовительной выработки	п.м	2,55
	нарезной выработки	п.м.	3,4
	очистной выработки	п.м.	4,0
23	Нормы расхода материалов:		
	Очистные работы		
	ВВ	кг/м3	0,84
	в т.ч. патронированные	кг/м3	0,84
	Коронки к пневмоударникам	шт./1000 м3	0,22
	Лесоматериалы	м3/1000 м3	0,7
	Электродетонаторы	шт./м3	0,003
	рп, синв	шт./м3	0,062
	Детонирующий шнур	м/м3	0,37
	Провод магистральный	м/м3	1,00
	Канат стальной	кг/м3	0,011
	Нарезные работы		
	ВВ	кг/м3	1,24
	в т.ч. патронированные	кг/м3	0,09
	гранулированные	кг/м3	1,15

	Коронки к перфораторам импорт.	шт./1000 м3	1,50
	Сталь буровая импортная	кг/м3	0,064
	Канат стальной	кг/м3	0,011
	Цемент на крепление	кг/м3	1,90
	Электродетонаторы	шт./м3	0,02
	РП, СИНВ	шт./м3	0,34
	Детонирующий шнур	м/м3	0,22
	Провод магистральный	м/м3	1,00
	Вентиляционные трубы	м/п.м.	1,20
	Горно-подготовительные работы		
	ВВ	кг/м3	1,56
	в т.ч. патронированные	кг/м3	0,16
	гранулированные	кг/м3	1,40
	Коронки к перфораторам импорт.	шт./1000 м3	3,00
	Сталь буровая импортная	кг/м3	0,07
	Канат стальной	кг/м3	0,011
	Цемент на крепление	кг/м3	9,10
	Электродетонаторы	шт./м3	0,11
	РП, СИНВ	шт./м3	0,53
	Детонирующий шнур	м/м3	0,36
	Провод магистральный	м/м3	2,40
	Вентиляционные трубы	м/п.м.	1,20
24	Срок отработки (включительно)	год	2023