

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(Н И У « Б е л Г У »)

ИНСТИТУТ НАУК О ЗЕМЛЕ

КАФЕДРА ПРИКЛАДНОЙ ГЕОЛОГИИ И ГОРНОГО ДЕЛА

**ПРОЕКТ ОРИЕНТИРОВКИ ГОРИЗОНТА -250М. ЧЕРЕЗ ДВА СТВОЛА
НА ШАХТЕ ИМ. ГУБКИНА АО «КОМБИНАТ КМАРУДА»**

Выпускная квалификационная работа
обучающегося по специальности
21.05.04 «Горное дело»
заочной формы обучения,
группы 08001356
Илюхина Дениса Олеговича

Научный руководитель
к.т.н. Храпцов Б.А.

Рецензент
Романов И.Л.

БЕЛГОРОД 2019

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
1 ОБЩАЯ ЧАСТЬ	7
1.1 физико-географические условия района.....	7
1.2 Геолого-структурные особенности.....	9
1.2.1 Стратиграфия месторождения	10
1.2.2 Магматические породы	13
1.2.3 Тектоническое строение месторождения	15
1.3 Гидрогеологическая характеристика месторождения	16
1.4 Краткая характеристика богатых железных руд	23
1.5 Разведанность месторождения	25
2 ГОРАЯ ЧАСТЬ	28
2.1 Состояние горных работ на 01.01.2019г.....	28
2.2 Система разработки.....	29
2.2.1 Этажно-камерная система разработки	32
2.2.2 Проходческие работы	34
2.2.3 Доставка, откатка и выдача руды	37
2.3 Производство железорудного концентрата	42
2.4 Существующее состояние вентиляции шахты	44
2.5 Вскрытие новых горизонтов для повышения	46
3 СПЕЦ ЧАСТЬ	48
3.1 Маркшейдерские работы при проведении ориентирно-соединительных съемок	48

3.2 Ориентировка горизонта -250м на шахте им. Губкина через два вертикальных ствола	49
3.3 Пример расчета ориентировки через два вертикальных ствола	52
горизонта -250м на шахте им.Губкина	52
4 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ.....	60
4.1 Организация выполнения работ	60
4.2 Календарный график выполнения работ.....	64
4.3 Расчет сметы на проектные работы	66
5 ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И ОХРАНА ТРУДА.....	70
5.1 Общие требования безопасности	70
5.2 Организации и обеспечения безопасности труда на АО «Комбинат КМАруда».....	71
.2.1 Безопасность организации работ работниками геолого-маркшейдерского управления на АО «Комбинат КМАруда»	72
5.2.2 Требования безопасности перед началом работ	73
5.3 Охрана окружающей среды	74
5.4 Мероприятия по обеспечению промышленной безопасности.....	76
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	79
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ И ЛИТЕРАТУРЫ.....	80

ВВЕДЕНИЕ

АО «Комбинат КМАруда» является старейшим в бассейне Курской магнитной аномалии горнорудным предприятием по добыче подземным способом неокисленных железистых кварцитов с их переработкой на обогатительной фабрике для получения железорудного концентрата. В составе комбината выросли, а затем стали самостоятельными предприятиями: ОАО «Стойленский ГОК», Губкинская ТЭЦ, ОАО "Труд", хлебозавод, городские и Северные электросети, МУП «Водоканал», ЗАО "Центрметаллургремонт", ОАО "Центрдомнаремонт", ОАО "КМАрудоремонт" и многие другие.

На данный момент на комбинате реализуется проект по увеличению производственной мощности за счет освоения запасов неокисленных железистых кварцитов Коробковского месторождения в отметках -125м/-250м с выходом на проектную производительность нового участка 7,0 млн. тонн в год.

Проект включает в себя строительство трех вертикальных стволов (клетевого, скипового и вентиляционно-вспомогательного) с надшахтными комплексами, комплекс подземных сооружений и горных выработок, обеспечивающих функционирование шахты с проектной производительностью, реконструкцию существующего закладочного комплекса, а также строительство и реконструкцию систем инженерного обеспечения работы предприятия.

На данный момент уже пройден клетевой ствол, завершены работы по армировке ствола, ведутся работы по строительству надшахтного комплекса. Скиповой ствол пройден до отметки -313,86м с этого горизонта велась проходка уклона просора на гор -271м к камерам дробления №1 и №2 и дальше на гор -250м на сбойку с действующей шахтой. С марта 2019г. началась углубка ствола до отметки -333,16м. Строительство вентиляционного ствола еще не началось.

При подземной разработке месторождений полезных ископаемых необходимо установить связь между подземными горными выработками и земной поверхностью. В связи, с чем маркшейдерская служба на горно-рудном предприятии одна из основных служб необходимая для безопасного ведения горных выработок.

Объектом моего исследования является шахта им.Губкина АО «Комбинат КМАруда», занимающийся добычей и переработкой руд.

Предметом исследования являются маркшейдерские работы при проведении ориентирно-соединительных съемок горных выработок при подземной разработк месторождений полезных ископаемых на шахте им.Губкина АО «Комбинат КМАруда».

Цель данной выпускной квалификационной работы - разработка проекта маркшейдерских работ при проведении ориентировки гор -250м через два вертикальных ствола на шахте им. Губкина АО "Комбинат КМАруда".

Для достижения поставленной цели выпускной квалификационной работы решаются следующие задачи исследования:

- проанализировать историю и уровень развития данного предприятия;
- изучить геологическую характеристику месторождения и систему вскрытия, разработки;
- рассмотреть организацию и структуру маркшейдерской службы;
- рассмотреть наличие опорного и съемочного обоснования
- провести анализ погрешностей подземных маркшейдерских съемок
- изучить сущность и методику маркшейдерских работ при выполнении ориентирно-соединительных съемок.

Информационной базой для выполнения курсовой работы послужили: данные отчетов по итогам работы АО «Комбинат КМАруда» за 2017-2018годы.

Результатом исследования выпускной квалификационной работы является разработка проекта маркшейдерских работ при ориентирно-соединительной съемке горизонта -250м через два вертикальных ствола.

1 ОБЩАЯ ЧАСТЬ

1.1 физико-географические условия района

Участок работ охватывает территорию Губкинского района, включая город Губкин, и расположен в северной части Белгородской области (рис.1).

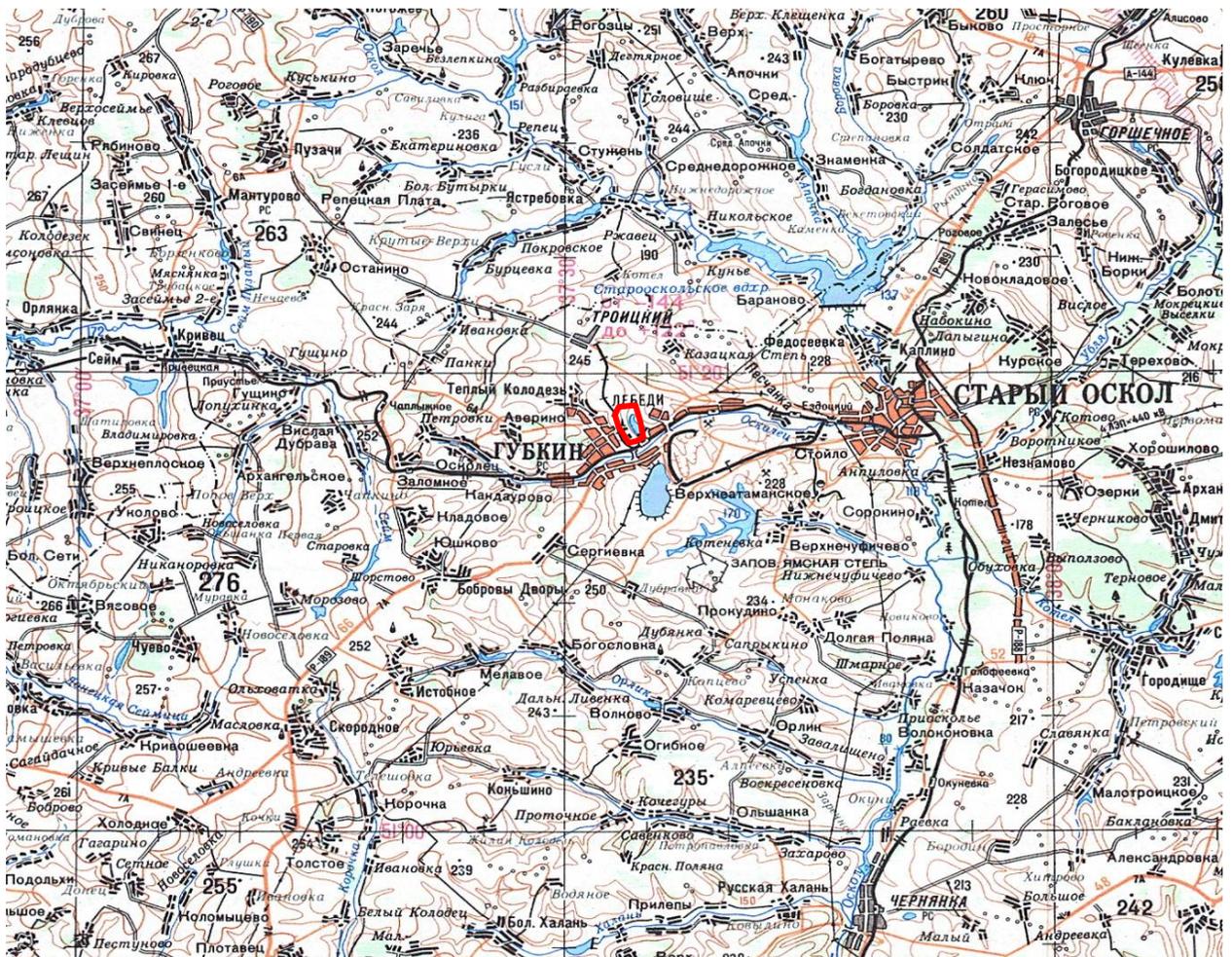


Рисунок 1— обзорная карта района

Территория Белгородской области расположена на юго-западной окраине Европейской части Российской Федерации на южном склоне Среднерусской возвышенности.

Рельеф района равнинный с плоскими платообразными водоразделами, широкими террасированными долинами рек, сильно изрезанными овражно-балочной сетью. Абсолютные отметки местности находятся в пределах 118-

130м по долинам и до 220-250м на водоразделах. В долинах выражено до 4-х надпойменных террас.

Овражно-балочная сеть занимает 7-10% общей площади, или 1,2-1,5 км/км². Глубина врезов оврагов до 40-50м. Балки и овраги имеют щелевидные или циркообразные вершины и У-образные или корытообразные устья.

Гидрографическая сеть района представлена р. Оскол и ее притоками Убля и Осколец. Реки типично равнинные, с характерным плавным продольным профилем русла. Долины рек широкие, хорошо разработанные, с глубиной вреза до 80м, асимметричные.

Климат района умеренно континентальный. Среднегодовая температура воздуха 5,5-6°С при крайних ее значениях +41°С в июле и -38°С в январе.

Годовое количество осадков 550-630мм, из которых до 400мм выпадает в теплый период года (апрель-ноябрь). Продолжительность зимнего периода 115-120 дней. Глубина промерзания почвы в среднем 60-80см. при максимальной 1,0-1,25м.

В лесных массивах преобладают дуб и сосна с подчиненным сообществом берез, ивы, клена, сосны и ели. В поймах произрастают ольха, ива, черемуха и кустарники.

Почва участка по механическому составу от глинистых до супесчаных, по органической части – чернозёмные, серые лесные и луговые.

По проходимости местность удовлетворительная.

В городах Губкин и Старый Оскол развита горнодобывающая и металлургическая промышленность, имеется цементный завод, комбинаты по производству строительных материалов, механические и ремонтные заводы, ТЭЦ, предприятия по переработке сельскохозяйственной продукции.

На прилегающей к городам площади развито земледелие, садоводство и животноводство.

В результате деятельности человека участок находится в зоне гидродинамического режима подземных вод за счет осушения карьеров и интенсивного водоотбора для хозяйственно-питьевых нужд.

1.2 Геолого-структурные особенности

Территория КМА, получившая название железорудного бассейна, полностью включает Курскую и Белгородскую области, западную часть Орловской, юго-восток Брянской и запад Воронежской областей России, а также северную часть Харьковской области Украины. В геолого-структурном отношении вся территория этого бассейна находится в пределах Юго-западного склона и частично сводовой части Курско-Воронежского кристаллического массива или Воронежского антеклизы. Железорудные месторождения на территории КМА разделяются на четыре района, различающиеся глубиной залегания кристаллического фундамента, геолого-структурными особенностями строения этого фундамента и по другим признакам. Эти районы названы: Белгородский, Старо-Оскольский, Ново-Оскольский и Курско-Орловский. Из этих районов выделяют три основных месторождения: Стойленское, Лебединское и Михайловское. Железорудные месторождения районов представлены двумя основными типами руд:

1 Железистыми кварцитами Курской метаморфической серии нижнего протерозоя, являющимися бедной рудой (30-40% кремнезема), требующей обогащения.

2 Богатыми железными рудами. Являющимися древней погребенной корой выветривания железистых кварцитов. Эти руды содержат 50-60% железа и могут использоваться в металлургической промышленности без обогащения.

Лебединское месторождение, часть которого и разрабатывает подземным способом комбинат «КМА руда», входит в Старо-Оскольский железорудный район.

Лебединское месторождение, часть которого и разрабатывает подземным способом комбинат «КМА руда», входит в Старо-Оскольский железорудный район.

Лебединское месторождение делится на три участка: Центральный, Южно-Лебединский и Стретенский. Центральный участок представляет собой

широкое поле железистых кварцитов, собранных в систему изоклиналильных, сильно сплюснутых складок северо-западного простирания. Южно-Лебединский участок сложен также железистыми кварцитами железорудной свиты, залегающей в крыле сплюснутой антиклинальной складки северо-западного простирания.

На Стретенском участке железистые кварциты являются крылом крупной синклиналильной структуры. Структура месторождения осложнена разрывными нарушениями и дайками основного и кислого состава. На месторождении установлено шесть плащеобразных горизонтальных залежей остаточных железных руд. Наиболее крупная из них (около 2-3км) приурочена к широкому полю железистых кварцитов Центрального участка. Остаточные руды почти полностью слагают все шесть залежей и составляют около 98% их объема.

Представлены они преимущественно маритовыми и железослюдково-маритовыми типами. Осадочные конгломерато-брекчиевые руды составляют около 2-3%. Кроме отмеченных двух генетических типов богатых руд на Южно-Лебединском участке встречаются, не связанные с процессами выветривания. Общее содержание железа в бедных рудах не превышает 30%, а в богатых не превышает 65%. [13]

1.2.1 Стратиграфия месторождения

Коробковское месторождение включает: собственно Коробковское месторождение (Главная, Северо-Восточная и Восточная залежи, Юго-Восточный участок - Южная и Юго-восточная залежи, Юго-Западный участок - Юго-Западная залежь и Залежь шахты №1) и Стретенский участок.

В строении Коробковского месторождения принимают участие два структурных этажа: нижний, представленный докембрийским комплексом сложнодислоцированных метаморфических пород архея и нижнего протерозоя, прорванных интрузивными образованиями и дайками, и верхний, сложенный осадочными породами девонского, юрского, мелового и четвертичного возрастов, которые почти горизонтально залегают на докембрийских отложениях.

Архейские образования на Коробковском месторождении не имеют широкого распространения и слагают около 10-15% всей его площади.

Нижнепротерозойские образования являются рудовмещающими и слагают основную часть месторождения.

Породы курской серии (PR1kr) несогласно залегают на архейских образованиях и разделяются на две свиты: нижнюю - сланцево-песчаниковую (стойленскую) и верхнюю – железорудную (коробковскую). Последняя включает в себя железистые кварциты и является продуктивной.

Стойленская свита (PR1st) подразделяется на две подсвиты: нижнюю – песчаниковую и верхнюю – сланцевую.

Коробковская свита (PR1kr) на месторождении является продуктивной, так как большая её часть (70-80%) сложена железистыми кварцитами. Железистые кварциты представлены двумя железорудными подсвитами, разделёнными промежуточной сланцевой подсвитой. Завершает разрез коробковской свиты верхняя сланцевая подсвита.

Нижняя железорудная подсвита (PR1kr1) слагает Восточную, Юго-Восточную, Южную залежи, а также часть Стретенской залежи. К Стретенской залежи с юго-запада (в районе профиля VI-490с) примыкает Западная залежь Лебединского месторождения, которую также слагают железистые кварциты нижней подсвиты. Мощность подсвиты непостоянна и колеблется от 36м до 200м.

Промежуточная сланцевая подсвета (PR1kr2) представлена кварцево-двуслюдянными, кварцево-гранато-биотитовыми, роговообманково-гранато-биотитовыми сланцами, слегка углистыми, часто содержащими пирит и пирротин. Мощность подсветы достигает 200м.

Суммарная мощность железистых кварцитов месторождения изменяется от 140м до 450-480м. Мощность подсветы непостоянна и колеблется от 36м до 200м.

В строении осадочного чехла принимают участие отложения девонской, юрской, меловой и четвертичной систем.

Верхняя сланцевая подсвета PR1kr4 согласно залегает на железистых кварцитах верхней железорудной подсветы. Породы верхней сланцевой подсветы окаймляют месторождение с севера, востока и запада. Подсвета сложена гранато-биотитовыми, роговообманково-биотитовыми, роговообманково-гранато-биотитовыми, кварцево-биотитовыми и мусковито-биотитовыми разновидностями филлитовидных сланцев, иногда с примесью куммингтонита, хлорита, пирита.

В строении осадочного чехла принимают участие отложения девонской, юрской, меловой и четвертичной систем.

Девонские отложения приурочены к пониженным участкам на поверхности докембрия и наблюдаются в виде отдельных останцев. Породы сложены сидерито-кварцевыми песчаниками, переотложенными брекчеевидными железными рудами, брекчиями выветрелых кристаллических пород, глинами, алевролитами и песками. Мощность их изменяется от 0м до 22.5м.

Верхний покров почвы распространён повсеместно и обусловлен различными типами чернозёмов. Средняя мощность отложений – 0.6м

Отложения юрской системы на месторождении распространены повсеместно. Сложены они тёмно-серыми до чёрных песчанистыми глинами и глинистыми песками, алевролитами, углистыми пластичными глинами, кварцевыми песчаниками, конгломератами и брекчиями с остатками обугленной пиритизированной древесины. Мощность юры изменяется от 1.4м до 66.0м. Средняя мощность юрских отложений - 21.6м.

Меловые отложения представлены нижним и средним отделами. Сложены породы песчаной толщей альб-сеноманского яруса и мергельно-меловой толщей коньяк-туронского и сантонского ярусов.

Пески от грубозернистых, с мелкими кварцевыми гальками, до тонкозернистых кварцевых с примесью глауконита и мусковита. Над песками залегает повсеместно «фосфоритовая плита. Мощность «плиты» от 10см до 2.5м. Мощность песчаной толщи альб-сеномана колеблется от 20.0м до 39.5м. Средняя мощность-31.7м.

Выше песков залегает толща белого писчего мела коньяк-туронского яруса, в основании которого прослеживается прослой песчанистого мела «сурка», мощностью от 0.5м до 4м. Мощность мела изменяется от 5.8м до 68.6м. Средняя мощность мела-40.2м.

Сантонские отложения представлены мергелем и распространены не повсеместно. Мощность мергеля 19.0м.

На участке, в западном направлении по отношению к стволу №5, в меловых отложениях присутствуют карстовые образования палеоген-неогенового возраста. Породы представлены мелкозернистыми белыми и желтовато-белыми слоистыми песками с прослоями глин.

Верхний покров почвы распространён повсеместно и обусловлен различными типами чернозёмов. Средняя мощность отложений – 0.6м.

1.2.2 Магматические породы

В пределах Коробковского рудного поля развиты древние магматические породы архея, представленные метаэффузивами михайловской

серии и интрузией гранитов южнее месторождения, образующие так называемый Коробковский гранито-гнейсовый массив. Самыми молодыми архейскими образованиями являются метаморфизованные кварцевые порфиры лебединской свиты михайловской серии, которые прослеживаются в северо-восточной части месторождения, в ядре Стретенской антиклинали.

К нижнепротерозойским магматическим образованиям относятся дайки биотитовых диорит-порфиритов, изредка отмечаются слюдисто-карбонатные породы, единичные жилы лампрофиров и кварцевые жилы. Среди вмещающих пород дайки встречаются реже, чем среди железистых кварцитов.

Дайкообразные тела слюдисто-карбонатных пород среди залежей железистых кварцитов имеют незначительное распространение и являются наиболее древними. Мощность их обычно от 0.01 м до 3.0м. Простираение их преимущественно северо-западное, падение крутое до 85°-90°. Породы зеленовато-серого, тёмно-серого цвета, сланцеватые, иногда массивные, мелкозернистые до среднезернистых. Основными минералами их являются карбонат, биотит, щёлочной амфибол, ильменит. Они секутся дайками диоритовых порфиритов.

Диорит-порфириты на поле данного месторождения железистых кварцитов имеют наибольшее распространение и представляют собой одни из молодых образований. Они представляют собой дайковые тела в своем большинстве простираение субширотного характера. Средняя мощность достигает 0.5-4м и только иногда достигают 10м. Падение их крутое, под углами от 75° до 90° на юг. Диорит-порфириты представляют собой тонкозернистую порфировидную породу, тёмно-серого цвета, сланцеватой или массивной текстуры. Основная масса мелкозернистая, полнокристаллическая и состоит из плагиоклаза и биотита. На Коробковском месторождении дайки диорит-порфиритов приурочены, в основном, к отдельным зонам. Одна такая зона прослежена подземными горными выработками в восточной части Юго-Западного участка и Западного участка.

Длина ее 300м. К ней примыкает открытая тектоническая трещина. Падение ее 200-250, имеет приток воды в горные выработки до $6.7\text{м}^3/\text{ч}$.

Также широкое развитие даек карбонат-слюдистого и диорит-порфиритового состава отмечено в северо-западной части Юго-Восточной залежи, между профилями VI-VIII, на Стретенском участке- в центральной части залежи (пр.IXс), а также на северо-западном фланге залежи (пр.IXс-XXVI).

Количество даек по данным детальной разведки различно по участкам:

собственно Коробковское месторождение – 2.5%;

Стретенский участок - 4.5%;

Юго-Восточный участок - 1.5%-2.36%.

1.2.3 Тектоническое строение месторождения

Описываемое месторождение полезных ископаемых относится к южному замыканию Тим-Ястребовского синклинория. На месторождении можно выделить наиболее древние структуры это Коробковская и Стретенская антиклинали, сложенные архейскими образованиями.

Коробковская часть рудного тела имеет размеры с запада на восток до 4км, с юга на север - до 3км. Оно представляет собой сложную складчатую структуру. Рудоносными в ней являются южная синклинальная зона - Коробковская синклиналь и северо-восточное крыло Стретенской антиклинали, которая отделяет Стретенскую залежь от залежей южной рудной зоны.

Южная синклинальная зона является основной рудовмещающей структурой месторождения. В её пределах установлена серия складок более высоких порядков - Западная, Южная, Юго-Восточная синклинали, которые сложены железистыми кварцитами и сланцами коробковской свиты.

Складчатая структура осложнена разновозрастными тектоническими нарушениями, которые на месторождении имеют широкое развитие.

Установлены следующие дизъюнктивные нарушения:

- зоны дробления и расщепления северо-западного простирания;
- поперечные нарушения северо-восточного, субширотного простирания, выполненные в большей части дайковыми породами - диорит-порфиритами;

- трещины и кливаж.

Породы докембрия разбиты системой различно ориентированных трещин.

Главными из них являются:

- зоны трещиноватости;
- трещины слонистости или трещины "главного кливажа";
- трещины отслаивания.

Интенсивная трещиноватость наблюдается в верхней зоне коры выветривания железистых кварцитов.

Кливаж на месторождении имеет широкое развитие и представлен несколькими типами: кливаж разлома, кливаж скалывания и кливаж течения.

1.3 Гидрогеологическая характеристика месторождения

Горнопромышленный район Курской магнитной аномалии (КМА) в схеме гидрогеологического районирования Русской платформы расположен на стыке двух крупных артезианских бассейнов: Московского и Донецко-Донского. Центральная часть района, совпадающая со сводом Воронежского поднятия, находится в области питания артезианских бассейнов, от которой крутое юго-западное погружение водоносных горизонтов переходит в северную краевую зону Донецко-Донского, а пологая северная и северо-восточная – в зону Московского артезианского бассейна [3].

На территории КМА выделяют три крупных района эксплуатируемых месторождений железных руд: Старооскольско-Губкинский, Курско-Орловский и Белгородский, которые в большом объеме используют подземные воды как для технических, так и хозяйственно-питьевых целей. В Старооскольско-Губкинском районе, расположенном в бассейне р. Оскол,

основными потребителями водных ресурсов являются г. Губкин с предприятиями Лебединский ГОК, КМА-руда и г. Старый Оскол с предприятиями Стойленский ГОК и Оскольский электрометаллургический комбинат. Значительный объем водопотребления относится к предприятиям строительной индустрии и теплоэнергетики. Для водоснабжения промышленных предприятий используются наряду с подземными и поверхностные воды Старооскольского водохранилища [4].

Подземные воды содержатся как в отложениях осадочной толщи, так и в зоне трещиноватости докембрийских кристаллических пород. Обводненная толща пород находится в зоне активного водообмена и гидравлически связана с поверхностными водотоками. Питание подземных вод осуществляется в основном за счет инфильтрации атмосферных осадков и поверхностных вод, разгрузка – в дренажные системы карьеров, водозаборы и речную сеть.

В зависимости от условий формирования, взаимосвязи, стратиграфической принадлежности в пределах самого крупного в России Лебединского месторождения железных руд и прилегающей территории выделяются десять водоносных горизонтов и комплексов и три разделяющих водоупорных горизонта [5]. Водоупорные породы представлены глинистыми образованиями киевской свиты палеогена, юрской и девонской систем [8].

В пределах района работ выделяют два водоносных комплекса: верхний и нижний, разделенные водоупорной толщей глин юрского возраста.

К верхнему водоносному комплексу относятся современный аллювиальный и средне-верхнечетвертичный водоносные горизонты, харьковско-полтавский, турон-коньякский, альб-сеноманский и неокомапский водоносные горизонты. Нижний водоносный комплекс объединяет юрский, каменноугольный, средне-верхнедевонский и архей-протерозойский (руднокристаллический) водоносные горизонты.

Современный аллювиальный водоносный горизонт (aIV) является первым от поверхности горизонтом. Он распространен в поймах рек и тальвегах крупных оврагов и балок, приурочен к разнородным пескам. Водоносная толща залегает на мелах туронконьякского и песках альб-сеноманского водоносных горизонтов, вследствие чего подземные воды этих горизонтов имеют активную гидравлическую взаимосвязь. Уровни подземных вод отмечены на глубине 0–5 м, т.е. незначительно превышают урезы рек, что вызывает заболачиваемость почв. Коэффициент фильтрации песков изменяется, в основном, в пределах 0,1–11,2 м/сут, достигая 30,0–50,0 м/сут в долине реки Оскол. Питание горизонта осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков и поверхностных вод в период паводков. По химическому составу подземные воды горизонта в основном гидрокарбонатные кальциевые с минерализацией до 0,7 г/дм³. Средневерхнечетвертичный водоносный горизонт (aII-III) развит на надпойменных террасах реки Оскол и ее притоках и приурочен к разнородным пескам и супесям. Мощность обводненных отложений составляет 0,2–8,4 м. Водоносный горизонт, как правило, безнапорный. Коэффициент фильтрации изменяется от 0,27 до 4,3 м/сут. Водоупорных слоев горизонт не имеет и залегает непосредственно на водоносных меловых отложениях, вследствие чего подземные воды этих отложений имеют тесную гидравлическую взаимосвязь. Питание горизонта осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков и перетекания из нижележащих водоносных горизонтов. Разгрузка вод происходит в гидрографическую сеть. По химическому составу воды горизонта гидрокарбонатные кальциевые с минерализацией 0,4–0,6 г/дм³. Харьковско-полтавский водоносный горизонт (P3hr-N1pl) развит на водораздельных пространствах в песках и алевролитах, где эти отложения не размыты. Мощность обводненной части пород не превышает 5 м. Коэффициенты фильтрации изменяются от 0,035 до 1,96 м/сут. Водоносный горизонт, как правило, безнапорный. Верхний водоупор обычно отсутствует, а нижним водоупором служат глины киевской свиты. Питание

горизонта осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков по всей площади его распространения, разгрузка происходит в гидрографическую сеть.

В химическом отношении воды горизонта гидрокарбонатные кальциевые, иногда гидрокарбонатные сульфатно-кальциевые с минерализацией 0,3–0,7 г/дм³. Турон-коньякский водоносный горизонт (K2t-k) распространен повсеместно, отсутствует только в долинах рек Оскол, Осколец, Убля и Котел, где меломергельные отложения размывты. Мощность горизонта увеличивается от долин рек к водоразделам в направлении общего погружения пород с северо-востока на юго-запад от нескольких метров до 80 м и более. Верхняя часть отложений дренирована реками и оврагами. Практически полностью водоносный горизонт осушен дренажными системами Стойленского и Лебединского карьеров в центральной части депрессии. Средняя мощность обводненных пород составляет 20–30 м. Водоносность мело-мергельных отложений определяется степенью трещиноватости в плане и разрезе. Повышенная трещиноватость отмечается в верхних частях разреза, где мело-мергельные породы сильно разрушены и изменены процессами выветривания. С глубиной трещиноватость горных пород затухает. Наибольшей трещиноватостью обладают мел и мергели в долинах рек и крупных балок, наименьшая трещиноватость характерна для водораздельных пространств. Коэффициент фильтрации изменяется от сотых долей до 50 м/сут, водопроницаемость – 5,0–2500,0 м²/сут. В пределах речных долин эти параметры соответственно принимают значения 10,0–60,0 м/сут и 300,0–2500,0 м²/сут.

Питание турон-коньякского водоносного горизонта осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков и перетекания из аллювиального и альбсеноманского водоносных горизонтов.

Водоносный горизонт безнапорный, лишь в поймах рек приобретает напор до 5–15 м.

По химическому составу подземные воды гидрокарбонатные кальциевые, реже гидрокарбонатные кальциево-натриевые с минерализацией 0,3–0,6 г/дм³. Водоносный горизонт на значительной площади своего распространения является основным источником водоснабжения населения и используется совместно с альб-сеноманским водоносным горизонтом.

Альб-сеноманский водоносный горизонт (К1-2al-s) приурочен к пескам мощностью 20–40 м, является наиболее выдержанным по распространению и водообильности. Коэффициент фильтрации водовмещающих песков изменяется в пределах 4,3–20,0 м/сут. Подземные воды, кроме приуроченных к речным долинам, характеризуются напорным режимом. Величина напора достигает 37 м, уменьшаясь в сторону долин рек Оскол, Осколец, а также в районе депрессионной воронки, сформировавшейся в результате работы водозаборов и дренажных систем. Залегание в кровле водопроницаемых аллювиальных и меловых отложений обуславливает гидравлическую взаимосвязь горизонта с аллювиальным и мело-мергельным горизонтами.

Питание горизонта осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков, а также за счет перетекания из вышележащих и нижележащих водоносных горизонтов. Область питания расположена, в основном, к северу от г. Старый Оскол, где пески водоносного горизонта выходят на дневную поверхность.

Воды альб-сеноманского водоносного горизонта пресные, с минерализацией 0,3–0,6 г/дм³, по химическому составу – гидрокарбонатные кальциевые или гидрокарбонатные кальциево-натриевые. Водоносный горизонт, характеризующийся значительной водообильностью и хорошим качеством воды, служит основным источником хозяйственно-питьевого водоснабжения городов Губкин и Старый Оскол.

По Старооскольско-Губкинскому железорудному району суммарный водоотбор подземных вод достиг 350 тыс. м³/сут. Вода используется для хозяйственно-питьевого водоснабжения (120,6 тыс. м³/сут) и технического водоснабжения (106,4 тыс. м³/сут). Прямой сброс дренажных вод в

поверхностные водотоки составляет 113 тыс. м³/сут. В то же время для технического водоснабжения горнорудных предприятий района из Старооскольского водохранилища ежедневно забирается 105 тыс. м³ свежей воды [3].

Осушение железорудных месторождений осуществляется с помощью дренажных сооружений или открытым водоотливом из карьеров через земснаряды. На Лебединском и Стойленском месторождениях понижение уровня подземных вод привело к формированию депрессионных воронок со значительным радиусом влияния. Осушение Лебединского и Стойленского месторождений, а также водоотбор действующими водозаборами вызвали падение уровней турон-маастрихтского и альб-сеноманского водоносных горизонтов вокруг дренажных комплексов (рис. 2).

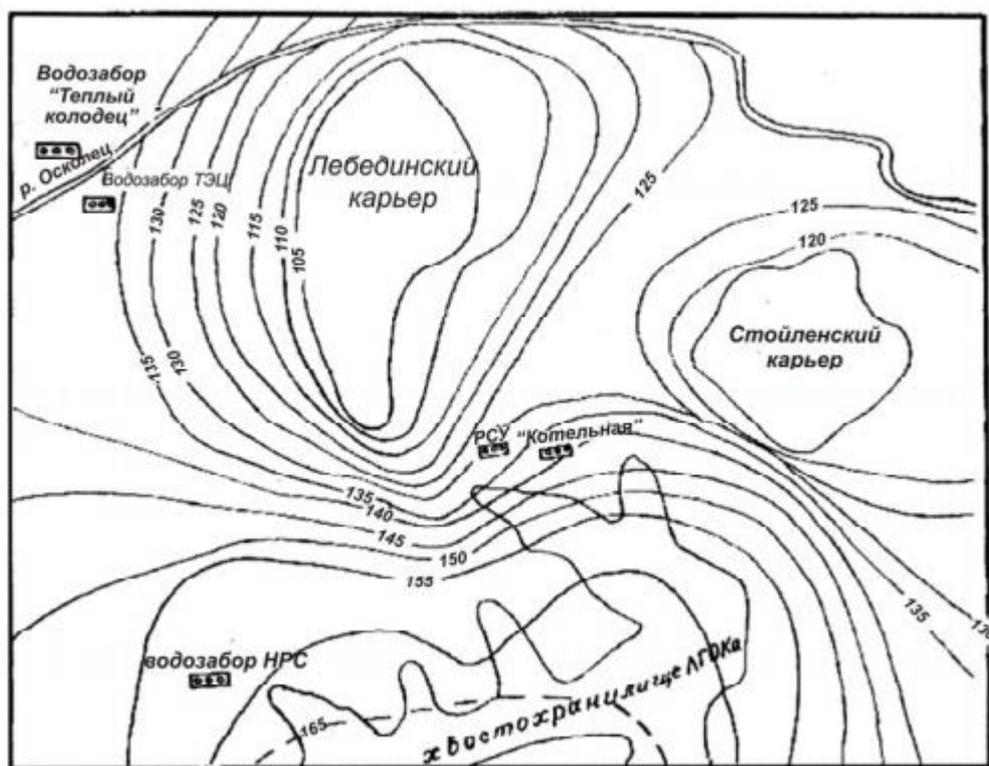


Рисунок 2 — гидродинамическая схема альб-сеноманского водоносного горизонта в районе Лебединского гока

В результате снижения уровня подземных вод образовалась депрессионная воронка эллипсовидной формы, вытянутая в субширотном направлении, с размерами по длинной оси до 40 км. С юга и севера депрессионную воронку окаймляют «купола растекания», то есть площади с

повышенным уровнем подземных вод. Южный «купол растекания» образовался за счет инфильтрации воды из возрастающих по объему хвостохранилищ Лебединского и Стойленского ГОКов.

Несмотря на большое количество разведанных эксплуатационных запасов подземных вод, по отдельным городам отмечается их значительный дефицит. К наиболее крупным потребителям, испытывающим дефицит в разведанных запасах подземных вод, относятся города Белгород, Губкин, Старый Оскол. Дефицит в водоснабжении КМА будет постепенно восполняться за счет дополнительной разведки подземных вод, а также использования дренажных вод на разрабатываемых железорудных карьерах. Устойчивость водных экосистем функционально связана с естественной защищенностью водоносных горизонтов от проникновения загрязнения с поверхности Земли.

В практике научно-производственных работ по охране подземных вод предусматривается региональная оценка и картирование защищенности грунтовых и напорных вод, позволяющие прогнозировать возможность инфильтрации загрязнения и ухудшения качества вод, используемых для водоснабжения населения.

Защищенность подземных вод определяется природными факторами: глубиной залегания водоносных горизонтов от поверхности земли, присутствием в зоне аэрации слабопроницаемых отложений (супеси, легкие и тяжелые суглинки, глины), коэффициент фильтрации которых меньше 0,1 м/сут, сорбционной способностью пород зоны аэрации. Территориальный анализ факторов защищенности напорных горизонтов неогена и альбеномана свидетельствует о том, что по мощности водоупора и вертикальному градиенту напора подземные воды этих горизонтов принадлежат группе условно защищенных напорных вод ($5 < m_0 H_1$).

Анализ современного состояния подземных вод Старооскольско-Губкинского железорудного района свидетельствует о том, что здесь сформировалась техногенно-природная гидрогеохимическая провинция

железо-марганцевой специализации с повышенным содержанием нитратов и пониженным – галоидов.

1.4 Краткая характеристика богатых железных руд

Богатые железные руды Коробковского месторождения залегают на головах железистых кварцитов в зоне древней коры выветривания железистых кварцитов. Они образуют ряд плащеобразных залежей размером от 50-100м до 600-1000м. Глубина залегания залежей от дневной поверхности колеблется от 85м до 146м, в среднем составляя 110м. Мощность залежей изменяется от 0.7м до 51.5м, преобладающая мощность 15-20м. На контакте со сланцами мощность руд изменяется от 0м до 33.86м.

По генетическим признакам богатые железные руды разделяются на два типа:

остаточные (элювиальные) руды - 95%;

переотложенные (осадочные) руды - 5%.

По минеральному составу богатые железные руды разделяются на сидерито-мартитовые, мартитовые и железнослюдко-мартитовые с карбонатами и лимонитом («синька»), гидрогематито-мартитовые с карбонатами («краско-синька»), хлорито-мартитовые, гидрогематито-гидрогётитовые («краска»).

Остаточные руды месторождения представлены, в основном, мартитовыми карбонатизированными рудами, с повышенной плотностью. Рыхлые мартитовые руды имеют подчинённое значение и приурочены к подошве рудных залежей. Гидроокисно-мартитовые, мартито-гидроокисные, гидрогематито-гидроокисные руды составляют около 30-40% от общего объёма руд.

На Коробковском месторождении распространены преимущественно малосернистые и сернистые руды I и II сортов.

Средний химический состав богатых железных руд Коробковского месторождения по сравнению с другими месторождениями КМА приведен в (таб. 1).

Таблица 1 — Средний химический состав богатых железных руд

Компоненты	Коробковское месторождение, %	Стретенский участок, %	Лебединское месторождение, %	Чернянское месторождение, %
Feобщ.	54.22	53.52	57.49	53.56
Фераст.	52.41	-	56.63	52.98
Фемагн.	-	1.86	-	-
Fe ₂ O ₃	57.33	73.93	69.58	63.90
FeO	18.14	14.31	10.28	11.43
SiO ₂	4.89	7.73	6.04	6.13
Al ₂ O ₃	2.03	2.29	3.02	3.33
CaO	1.93	2.20	0.88	2.38
MgO	0.54	0.51	0.41	0.81
MnO	-	0.14	-	-
Na ₂ O	-	0.12	-	-
K ₂ O	-	0.06	-	-
TiO ₂	0.10	0.13	0.33	1.55
P ₂ O ₅	0.33	0.20	0.41	0.42
S	0.749	0.48	0.16	0.154
H ₂ O	-	0.08	-	-
П.п.п.	11.38	9.35	8.77	9.13

Богатые железные руды Коробковского месторождения залегают в верхней зоне, которая попадает в целик (потолочина), и их отработка не предусматривается.

Таблица 1 — Средний химический состав богатых железных руд

1.5 Разведанность месторождения

Коробковское месторождение как магнитная аномалия было открыто в период 1919-1925гг работами Особой комиссии по изучению Курской магнитной аномалии. Буровые геологоразведочные работы на Коробковском участке были начаты в 1930г и продолжались без перерыва до 1941г. С 1939г КМАстроеном начато строительство Коробковского рудника с производительностью 300тыс.т богатой руды в год, которое было приостановлено во время войны. После войны с 1946г возобновляются работы по восстановлению рудника, а с 1947г на всей площади Курской магнитной аномалии произведена аэромагнитная съемка. В это время были разведаны основные запасы богатых руд месторождения по сети 50-75х50-100м. Железистые кварциты вскрывались, в основном, только в зоне окисления.

С 1948г начинаются геологоразведочные работы, проводимые Курской железорудной экспедицией треста «Курскгеология» Министерства геологии СССР. На участке было пройдено три профиля буровых скважин (I, II и III). По материалам этих работ был составлен отчет «Подсчет запасов кварцитов Коробковского участка КМА.....» и ВКЗ в 1949г утверждает разведанные запасы железистых кварцитов в количестве 82498тыс.т, в том числе 52298тыс.т по категории В.

В 1949-1950гг южнее первых трех профилей разбурены разведочные профили (IV, V, VI, VII).

В 1950-1951гг проводились разведочные работы на севере участка (разведочные линии IX, X, XI, XII, XIII, XIV, XV). По результатам этих работ

в 1952г ГКЗ (протокол №7254) были утверждены запасы железистых кварцитов в количестве 363236 тыс.т, в том числе по категории В – 201004тыс. т.

С 1951 г по 1955 г начинают проводиться геологоразведочные работы в юго-восточном и северо-восточном участках Коробковского месторождения. Главная залежь была разведана почти на 4/5 своей площади по сети 200x100м и частично, между профилями I и IV – по сети 100x100; полностью были разведаны по сети 200x100м Южная и Юго-Восточная залежи. Результаты этих работ обобщены в отчете за 1956г «Подсчет запасов железистых кварцитов юго-восточной и северо-восточной частей Коробковского участка КМА», а ГКЗ (протокол №1555) утверждает балансовые запасы железистых кварцитов: по Юго-Восточной части кат. В – 52180тыс.т, кат. С1 – 43282тыс.т, кат. С2 – 7587тыс.т; по Северо-Восточной части кат. В – 14411тыс.т, кат. С1 – 22804тыс.т.

Добыча железистых кварцитов начата в 1952г.

В 1963г геологами комбината КМАруда в «Геологическом отчете за 1962г» были обобщены все геологические материалы по рудникам, в том числе по шахте им.Губкина. В отчете приведены данные по стратиграфии, тектонике, гидрогеологии, инженерной геологии и вещественному составу руд.

В связи с решением Минчермет СССР об организации открытой отработки Коробковского месторождения и строительстве ГОКа производительностью 30млн.т руды в год, в 1969-1972гг была проведена доразведка месторождения, обобщены результаты разведочных работ за все время изучения месторождения, подсчитаны и утверждены до горизонта минус 250м протоколом ГКЗ СССР №6640 от 22.09.72 запасы железных руд по состоянию на 1 июля 1972г. Запасы Юго-Восточной залежи были отнесены к забалансовым.

В период с 1978 по 1984 гг на Стретенском участке были проведены предварительная и детальная разведки, было пробурено 105 скважин (41486пог.м), по материалам работ составлен «Отчет о детальной разведке

железистых кварцитов Стретенского участка Коробковского месторождения КМА по состоянию на 01.01.85г» и утверждены запасы до горизонта минус 250м протоколом ГКЗ СССР №9770 от 19 июля 1985г по категориям: В - 118659тыс.т, С1 – 619923тыс.т, С2 – 110127тыс.т.

В 1985-88гг была проведена доразведка Юго-Восточной и Южной залежей, было пройдено 18 наклонных скважин (6833пог.м), и ЦКЗ Минчермета СССР протокол №315 от 21.02.89 утверждает балансовые запасы в этаже минус 40 - минус 119м по категориям В – 32866тыс.т, С1 – 60000тыс.т, С2 – 10352тыс.т, и ниже (минус 119 - минус 250м) без балансовой принадлежности.

С 1994 по 1997гг были проведены геологоразведочные работы на Юго-Западном участке. Целью работ являлась доразведка (до горизонта минус 130м) запасов неокисленных железистых кварцитов на флангах месторождения. Было пройдено 17 колонковых скважин глубиной 160-346м (5272пог.м) по сетке 115-350х100м. Составлен «Геологический отчет о доизучении Юго-Западного участка Коробковского железорудного месторождения КМА с элементами геолого-технологического картирования за 1994-1997гг». Протоколом ТКЗ МПР РФ №12 от 10.02.2000г утверждены балансовые запасы Юго-Западной и Западной залежей, с выделением запасов в эксплуатационном этаже (минус 65м – минус 125м) по категориям В – 49393.4тыс.т, С1 – 17226.1тыс.т, С2 – 19803.3тыс.т.

В 2006г институт «Центргипроруда» выполнил корректировку технического проекта «Вскрытие новых участков месторождения для поддержания мощности шахты им. Губкина до 2012 года» на проектную мощность 3835т.т. по добыче кварцитов.

2 ГОРАЯ ЧАСТЬ

2.1 Состояние горных работ на 01.01.2019г.

В настоящее время на шахте, им. Губкина в отработку вовлечены следующие залежи Коробковского месторождения:

Стретенская;

Юго-Восточная;

Западная;

Юго-Западная.

Все горные работы ведутся в одном эксплуатационном этаже, ограниченном по вертикали вентиляционно-буровым горизонтом минус 71м и откаточным горизонтом минус 125м.

В настоящее время шахтное поле вскрыто восемью стволами №1-8.

ствол №1 – оборудованный клетевым подъемом и лестничным отделением, служит для подачи в подземные горные выработки свежего воздуха;

ствол №2 – оборудован двумя скипами и служит для выдачи железистых кварцитов на участок №1 ДОФ, в объеме 1115тыс.т сырой руды, а также для подачи в подземные горные выработки свежего воздуха;

ствол №3 – оборудован двумя скипами и инспекторской клетью, служит для выдачи железистых кварцитов на участок №2 ДОФ, в объеме 3864тыс.т сырой руды, а также для выдачи загрязненного воздуха на поверхность;

ствол №4 – оборудован двумя клетями и лестничным отделением, предназначен для спуска-подъема людей, грузов и подачи в подземные горные выработки свежего воздуха;

ствол №5 – оборудован клетью и лестничным отделением и является основным вентиляционным стволом;

ствол №6 - оборудован клетевым подъемом для осмотра ствола и спуска вспомогательных грузов, аварийно-вспомогательной лестницей и является воздухоподающим стволом для Стретенской и Юго-Восточной залежей.

ствол №7 – скиповой ствол на стадии проходки от отметки - 313,66м до отметки -333,16м. сопряжения на гор -160м, 250м, 313м.

ствол №8 - оборудован двумя клетями и лестничным отделением, предназначен для спуска-подъема людей, грузов и подачи в подземные горные выработки свежего воздуха.

2.2 Система разработки

На АО «Комбина КМАруда» проектом для отработки месторождения принимаются три варианта этажно - камерной системы разработки с наклонным днищем и вибровып уском руды:

прямоугольные камеры длиной 30м;

прямоугольные камеры длиной 55м;

прямоугольные камеры длиной 75м.

схема отработки камеры представлена на слайде 1

В пределах панели длины камер могут варьировать от 30м до 75м.

Сущность, принятой системы разработки, заключается в следующем.

Рудная площадь в плане разбивается на блоки с параметрами:

55м × 50м;

55м × 75м;

55м × 95м.

Высота блока ограничивается плоскостями, проходящими по почве выработок горизонта выпуска минус 125м и по кровле выработок вентиляционно-бурового горизонта минус 71м. Расчетная высота блока составляет 63м. При достаточной горизонтальной мощности залежи блоки группируются в панели длинной стороной в крест простирания залежи. В центре блока располагается камера с вышеуказанными параметрами. Высота камеры ограничивается внизу наклонными плоскостями днища и вверху плоскостью, проходящей по кровле выработок вентиляционно-бурового горизонта (совпадает с плоскостью блока). Максимальная высота очистного пространства в камере составляет 70м. Между очистными камерами в

соседних блоках оставляются междупанельные по длинной стороне блока и междукамерные по ширине блока целики шириной соответственно 25м и 20м. При незначительной величине промышленных запасов или незначительной мощности залежи, а также при возможности размещения только одной панели, допускается расположение длинных сторон камер вдоль простирания залежи. Над очистным пространством камеры оставляется потолочный целик, мощность которого должна быть не менее 70м. При большей мощности потолочного целика предусматривается его подсечка выше кровли бурового горизонта на максимальную высоту, принятую равной 15м. В нижней части

В верхней части междупанельных целиков с вентиляционного орта проходится транспортная сбойка до границ камеры, из которой в пределах камеры проходят вентиляционно-буровые орты и штреки. Далее из камеры проходятся вентиляционные сбойки на вентиляционные орты.

Трассировка буровых ортов (заходок), выпускных и подсечных выработок определяется проектом на отработку выемочной единицы (блока).

Из каждой буровой заходки и вентиляционно-бурового орта бурятся два ряда нисходящих вертикальных скважин на глубину отрабатываемой части камеры.

Основные горнотехнические показатели по принятым системам разработки представлены в (таб. 2).

Таблица 2 — основные горнотехнические показатели по принятым системам разработки

Наименование показателей	Этажно - камерная система разработки		
	Прямоугольные камеры длиной 50м	Прямоугольные камеры длиной 75м	Прямоугольные камеры длиной 95м
1. Балансовые запасы руды в блоке, тыс.т	588.1	882.2	1117.4
2. Извлекаемые запасы руды из блока, тыс. т, в том числе:	148.5	264.2	384.2
- подготовительными работами,	4.8	6.4	7.6
тыс. т;	12.7	21.1	30.2

- нарезными работами, тыс. т; - очистными работами, тыс. т;	131.0	236.7	346.4
3. Потери руды в днище камеры, тыс. т	32.0	56.0	79.0
4. Потери отбитой руды в камере, тыс. т	7.0	15.0	18.0
5. Общие потери руды в блоке, тыс. т	39.0	71.0	97.0
6. Временно неактивные запасы, тыс. т	400.6	547.0	636.2
7. Средние извлекаемые запасы руды в потолочном целике, тыс. т	12.0	26.5	39.0
8. Общие извлекаемые запасы, тыс. т	160.5	290.7	423.2
9. Объем подготовительных выработок в блоке, м/м ³	188.9/1410. 7	238.9/1865.7	278.9/2229.7
10. То же на 1000т извлекаемых запасов, м/м ³	1.18/8.8	0.82/6.4	0.7/5.3
11. Объем нарезных выработок в блоке, м/м ³	383.4/3749. 0	637.7/6207.9	855.3/8892.9
12. То же на 1000т извлекаемых запасов, м/м ³	2.4/23.4	2.2/21.4	2.0/21.0
13. Общий объем подготовительных и нарезных выработок, м/м ³	572.3/5159. 7	876.6/8073.6	1134.2/11122.6
14. То же на 1000т извлекаемых запасов, м/м ³	3.6/32.1	3.0/27.8	2.7/26.3
15. Объем бурения глубоких скважин, м	3688.0	6761.0	11234.0
16. То же на 1000т извлекаемых запасов, м/м ³	22.9	23.3	26.5
17. Коэффициент извлечения руды из блока	0.27	0.33	0.38

Шахтное поле вскрыто восемью стволами и системой горных выработок горизонтов минус 71м и минус 125м. Существующая схема вскрытия обеспечивает нормальную работу шахты. Существующие горные выработки горизонтов минус 71м и минус 125м, вскрывают находящиеся в отработке Стретенскую, Юго-Восточную, Западную, Южную, Юго-Западную залежи

шахтного поля, а также Западно - Лебединскую залежь, отработка, которой еще не велась. Схемы вскрытия горизонтов минус 125м и 71м представлены на слайде 2.

2.2.1 Этажно-камерная система разработки

На шахте им. Губкина применяется этажно-камерная система разработки с наклонным днищем.

Поддержание очистного пространства осуществляется системой вертикальных междупанельных и междукамерных целиков при обязательном сохранении 70-метрового предохранительного целика под обводненными и пльвунными породами.

Камеры в плане имеют прямоугольную форму (ширина камер 30 м и длина 55-75 м) или круглую - диаметром 50 м.

В нижней части камер в кровле откаточного штрека проходят от одного до трех вибровыпускных ортов. На каждую виброустановку отбитая руда поступает из двух дучек, верхняя часть которых разделана в воронку. Над воронками мелкошпуровым способом проходится подсечка, которая занимает около 30% площади днища.

Оставшаяся большая часть днища оформляется с наклоном под углом 55° путем взрывания зарядов в нисходящих скважинах переменной глубины.

При любых модификациях этажно-камерной системы разработки проектом предусматривается подсечка потолочного целика на максимальную высоту 15 м от кровли выработок бурового горизонта при условии соблюдения минимальной мощности оставшегося над кровлей камеры потолочного целика в массиве неокисленных скальных пород, равном 70 м.

Кровля камеры после подсечки потолочного целика должна быть сводчатой формы.

В камерах, где подсечка потолочного целика не производится, форма кровли плоская.

На каждую камеру составляется паспорт подготовки и отработки камеры с учетом геологических и горнотехнических условий, определяется место расположения и количество выпускных ортов, дучек с воронками, буровых выработок, принимаются необходимые параметры буровых и взрывных работ по разделке отрезной щели, отбойке уступов и образованию свода в кровле.

Разделка разрезной щели производится зарядами вертикальных нисходящих скважин. При разделке узкой разрезной щели принимается сетка 2 x 3,8 м при разделке широкой щели-3,2 x 4 м, глубина скважин до 60 м.

Отбойка уступов производится зарядами веерных и вертикальных нисходящих скважин. В первом ряду от выработанного пространства располагаются перпендикулярно к нему 6-7 вееров, на границах камеры вертикальные скважины, иногда, в зависимости от схемы подготовки камеры, один веер. Расстояние между скважинами (веерами) 3,6 м, ЛНС-3.2 м.

Для придания кровле сводообразной формы в кровле камеры бурятся скважины, располагаемые по схеме: клиновой вруб к середине камеры. Скважины перебуриваются на 2,5м выше рассчитанного контура свода.

Ведутся работы по закладке сгущенными хвостами обогащения камер Юго-Восточной залежи. Заполнение камер производится в прямом порядке, начиная от камер 15 ю-в откаточного орта и далее до камер 25 ю-в откаточного орта. В пределах каждого орта заполнение камер производится в обратном порядке – по убыванию нумерации камер. На 01.01.2019 г. будет уложено 1580 тыс. т. отходов обогащения или погашено 790 тыс. м³ пустот. В 2019 г. в камеры Юго-Восточной залежи планируется уложить 2195 тыс.т. сухих хвостов. График погашения пустот на 2019 год приведен в (Таблице 3).

Таблица 3 — график погашения пустот отработанных камер Юго-Восточной залежи.

п/п	Камеры	Объем пустот в камере тыс. м ³	Погашение пустот, тыс. м ³				
			I кв.	II кв.	III кв.	IV кв.	Год
1.	4/18 ю-в	64,6	64,6				64,6
2.	3/18 ю-в	100,3	100,3				100,3
3.	2/18 ю-в	70	70				70
4.	1/18 ю-в	108	38,3	69,7			108
5.	4/19 ю-в	64,6		64,6			64,6
6.	3/19 ю-в	114		114			114
7.	2/19 ю-в	54,7		11,5	43,2		54,7
8.	1/19 ю-в	103,4			103,4		103,4
9.	3/20 ю-в	114			114		114
10.	2/20 ю-в	114			24,7	89,3	114
12.	1/20 ю-в	114				114	114
13.	3/21 ю-в	114				75,9	75,9
Итого			273,2	259,8	285,3	279,2	1097,5

2.2.2 Проходческие работы

Проходка горизонтальных выработок и вертикальных высотой до 8м (дучки, нижняя часть вентиляционных и перепускных восстающих) производится мелкошпуровым способом.

Бурение шпуров диаметром 40мм при проходке горизонтальных выработок производится установками ЛКРТ с использованием перфораторов ПП-63 В, ПП-80, а также буровыми установками "BOOMER – 104", "BOOMER – 281" (рис. 3); вертикальных – телескопными перфораторами ПТ-48.

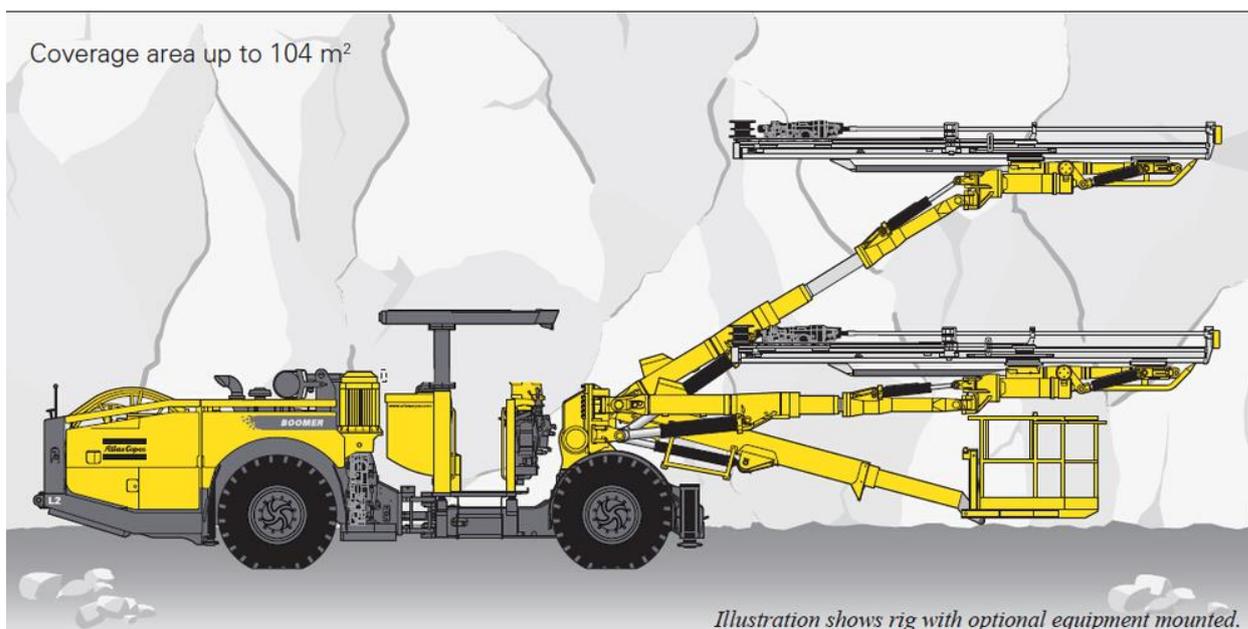


Рисунок 3— буровая установка BOOMER – 104

Шпурсы заряжаются: вручную – аммонитом бЖВ в патронах диаметром 32мм и механизированным способом (боевик из патронированного ВВ и остальной заряд из гранулированного ВВ) с применением зарядчиков РПЗ - 0,6 (рис.4).



Рисунок 4 — зарядчик РПЗ 0,6

Уборка горной массы на гор -125м при проходке подготовительных выработок производится машинами EST – 2D, 1ППН - 5, нарезных – скреперными лебедками 55 ЛС - 2СМ, на гор -71м в выработках, оборудованных откаточными путями - машинами 1ППН-5 и в остальных машинами ПТ - 4, EST – 2D, PFL - 18, ST - 2D.

Транспортировка горной массы из забоев осуществляется электровозами К - 14, К - 10 в вагонетках УВБ - 4 и ВГ - 4,5.

Восстающие проходятся секционным взрыванием скважин диаметром 105 мм, пробуренных станками НКР - 100 М (рис. 5).



Рисунок 5 — станок буровой НКР 100 М

Выработки проходятся без крепления. Крепление осуществляется только в зонах с интенсивными тектоническими нарушениями пород. Тип крепления определяется проектом с привязкой к конкретным условиям.

Отбойка руды производится скважинными зарядами диаметром 105 мм.

В качестве основного ВВ применяется граммотол - 20. Заряжание производится машинами МЗКС - 160. Взрывание короткозамедленное. По рекомендациям НИИКМА и РООУ ППГ сейсмобезопасные массы зарядов ВВ в группах замедления в зависимости от эпицентральных расстояний (в плане) от охраняемого объекта на поверхности до очага взрыва принимаются не более 4000 кг для всех обрабатываемых залежей.

Предельно-допустимые массы зарядов для обеспечения сохранности целиков также не превышают 4000 кг на одну ступень замедления.

Удельный расход ВВ при разделке щели составляет – 350-850 г/т, при отбойке уступов – 200 - 300 г/т.

Бурение скважин производится станками НКР - 100М с пневмоударниками П - 105 ПМ и коронками КНШ - 105.

2.2.3 Доставка, откатка и выдача руды

Доставка и погрузка руды из камер в вагоны производится виброустановками ВВДР-5.

В целях безопасности и экономии ВВ при выпуске центральные дучки, через которые проходит основная масса руды, оборудуются пневмоимпульсными устройствами.

Транспортировка руды к дробильно-перегрузочным комплексам стволов № 2 и № 3 производится электровозами 14 КР (рис.6) в глухих вагонетках ВГ - 4,5.



Рисунок 6 — электровоз 14 КР

Транспортировка руды к дробильно-перегрузочным комплексам стволов №2 и №3 на горизонте минус 125м производится электровозами 14КР в глухих вагонетках ВГ-4.5 (рис. 7).

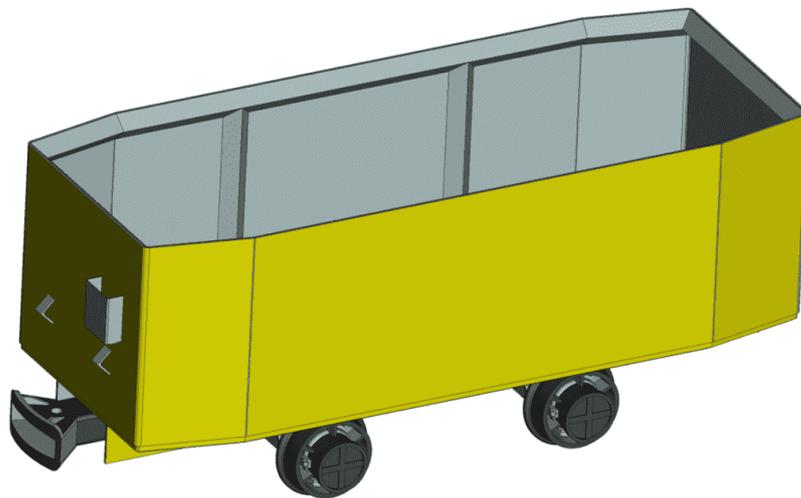


Рисунок 7— вагонетка ВГ-4.5

Транспортировка горной массы из проходческих забоев на горизонтах минус 125м и минус 71м осуществляется:

минус 125м – электровозом К-14, в вагонетках ВГ-4.5;

минус 71м – электровозом К-10, в вагонетках УВБ-4.

С развитием фронта горных работ на всех залежах увеличивается дальность откатки руды к стволам №2 и №3.

Доставка людей к местам работ осуществляется в вагонетках - ВП-18.

АО «Комбинат КМАруда» предусматривается использование существующего подвижного состава без дополнительных капитальных затрат на его приобретение. Численность рабочего парка электровозов и вагонеток всех типов приведена в таблице (таб. 4).

Таблица 4—перечень основного горно–транспортного оборудования

№ п.п.	Наименование оборудования	Рабочий парк, шт	Инвентарный парк, шт.
1	Погрузочно-доставочная машина типа «EST-2D»	4	5
2	Погрузочно-доставочная машина типа «ST-2D», «PFL-18»	6	7
3	Погрузочно-доставочная машина 1ППН-5	6	8
4	Погрузочно доставочная машина ПТ-4	4	6
5	Установка ЛКР-Т	28	35
6	Перфоратор ПП-63	14	18
7	Перфоратор ПП-80	14	18
8	Перфоратор ПТ-48	10	13
9	Буровой станок НКР-100М	24	30
10	Самоходная буровая установка «Boomer 104»	6	7
11	Виброустановка ВВДР-5	72	75
12	Скреперная лебедка 30ЛС-2СМА	6	7
13	Скреперная лебедка 55ЛС-2СМА	6	8
14	Зарядная машина РПЗ-06	16	18
15	Установка для зарядания скважин МЗКС-160	4	5
16	Электровоз К-10	31	33
17	Электровоз 14КР	32	38
18	Вагонетка ВГ – 4.5	274	358
19	Вагонетка УВБ – 4.0	20	25
20	Вагонетка пассажирская ВП -18	5	7
21	Вентилятор местного проветривания В0Э-5	2	2
22	Вентилятор местного проветривания ВМЭ-5	17	20

23	Вентилятор местного проветривания ВМЭ-6	4	5
24	Вентилятор местного проветривания ВМЭ-8	4	5

В ДПК ствола № 2 разгрузка вагонов производится с помощью кругового опрокидывателя ОКЭ1 - 4,5 и руда поступает в щековую дробилку ДСД-1017 (900x1200). Выдача кварцитов производится скиповой подъемной машиной 2Ц-4x1,8 с асинхронным двигателем мощностью 630 кВт и автоматическим управлением.

Разгрузка вагонов в ДПК ствола № 3 производится опрокидывателем ОКЭ - 2-4,5. Руда поступает в дробилку С - 140 и выдается скиповой подъемной машиной 2Ц-5x2,4 с двумя двигателями (2250 кВт и 1800 кВт на тиристорных преобразователях) и автоматическим управлением.

Дренируемые горными выработками горизонтов +67, +51, +40, +35м подземные воды архей - протерозойского водоносного комплекса в объеме 123 м³/час поступают к водосборникам ств. № 1 горизонта +35 м, где оборудованы три водозаборные скважины. Скважины № 2 и № 3 подают воду на горизонты -71 и -125 м, где она используется в технологическом процессе отработки железистых кварцитов. Часть воды по скважине № 1 сбрасывается в водосборник ствола № 2 на гор. - 125 м.

Приток подземных вод, дренируемых горными выработками горизонтов - 71 м и -125 м составляет 121 м³/час.

Дренажные воды в полном объеме перетекают или сбрасываются на горизонт -125 м и поступают в водосборники стволов № 2 и № 3, откуда главными водоотливными установками откачиваются на ДОФ. К водосборникам ствола № 2 приток дренажных вод составляет - 100 м³/час, к водосборникам ствола № 3 - 144 м³/час и в целом по шахте - 244 м³/час.

Насосная станция ствола № 2 оборудована четырьмя насосами ЦНС-300/360 фактической производительностью 210 м³/час каждый. По стволу № 2 проложено два става труб Ø= 8". Производительность насосов позволит при нормальном режиме работы насосной станции откачать приток дренажных

вод 175 м³/час или дополнительно к существующему водопритоку 75 м³/час. В аварийной ситуации имеется возможность откачать приток воды равный 420 м³/час или дополнительный – 320 м³/час.

Насосная станция ствола № 3 оборудована тремя насосами ЦНС-300/360 производительностью 232 м³/час каждый. По стволу № 3 проложено два става труб Ø= 10". При нормальном режиме работы имеется возможность произвести откачку дренажных вод в объеме 193 м³/час или дополнительных водоприток – 49 м³/час, в аварийной ситуации – водоприток 464 м³/час, или дополнительный - 320 м³/час.

Таким образом, система водоотлива удовлетворяет потребности шахты в 2010 году и обладает резервом 75 м³/час по стволу № 2 и 49 м³/час – по стволу № 3 при нормальном режиме работы; 320 м³/час – по стволу № 2 и 320 м³/час – по стволу № 3 на случай аварийной ситуации, при работе на каждой насосной станции двух насосов на два става одновременно.

Вода, выдаваемая насосными станциями на поверхность, в полном объеме используется в процессе обогащения на ДОФ.

Электроснабжение шахты осуществляется от поверхностных подстанций энергоцеха по кабельным ЛЭП-6 кВ, проложенным по стволам № 1,3,4,5,6,7,8 до центральных подземных подстанций (ЦПП).

От ЦРП-12, ЦПП-2; ЦРП-9; ЦПП-11 по кабельным линиям (6 кВ), проложенным по горным выработкам, питаются передвижные понизительные трансформаторные подстанции (ПТП), расположенные по всему шахтному полю гор.-125 м. Потребители гор-71 м питаются по кабелям 0,4 кВ, проложенным в скважинах Ø 100 мм между горизонтами.

Управление токоприемниками осуществляется типовой пусковой аппаратурой исполнения РН и РВ:

- в/в ячейки КРУ - РН;
- пусковой аппаратурой, установленной в шкафах управления;
- пускателями ПРН - 125; ПВИ - 125 Б.

Электросети оборудованы защитой от утечек токов на землю.

Питание шахтой контактной сети производится от ЦРП-9 , ЦПП-11 и ЦРП-12, оборудованными выпрямителями ВТПЕ - 500/275 и максимальной токовой защитой.

Секционирование контактной сети осуществляется секционными выключателями ВАРП - 250.

Электроснабжение подстанции (РПП-6) подземной насосной установки обратного водоснабжения цеха закладочных работ осуществляется от подстанции № 16 энергоцеха по двум кабельным линиям (6 кВ), проложенным по стволу № 6 и горным выработкам шахты.

Снабжение шахты сжатым воздухом осуществляется от компрессорной станции с максимальной производительностью 900м³/мин.

В работе находятся 9 компрессоров 4ВМ-10-100/9 с производительностью 100м³/мин. каждый.

2.3 Производство железорудного концентрата

Исходные железистые кварциты скиповыми подъемами стволов № 2 и № 3 шахты имени Губкина подаются в приемные бункера корпусов дробления фабрики. Емкость бункера – 200 т на участке № 1 и 300 т на участке № 2. Крупность выдаваемых кварцитов соответственно 160-0мм и 350-0 мм.

Дробление на участке № 1 осуществляется в конусных дробилках среднего дробления типа КСД-1750 Гр. и мелкого дробления НР 200 (Нордберг). Крупность дробленого продукта 20-0 мм.

Дробление на участке № 2 осуществляется в конусных дробилках - одной среднего дробления КСД-2200 Гр. и двумя мелкого дробления - КМД-2200Г и НР 500 (Нордберг). Крупность дробленого продукта 20-0 мм.

Дробленая руда поступает в параболические бункера корпуса обогащения, затем ленточными питателями подается в мельницы на измельчение. Емкость бункер – 2500 т на участке № 1 и 10000 т на участке №2.

Обогащительная фабрика состоит из четырех самостоятельных секций – одна секция на участке № 1 и три на участке № 2. Технологическая схема

каждой секции представлена двумя стадиями измельчения и тремя – мокрого магнитного обогащения.

На участке № 1 секция состоит из двух полусекций, включающих две мельницы I стадии измельчения и две – второй. Мельницы I стадии измельчения работают в замкнутом цикле со спиральными классификаторами КСН-24, а второй стадии – с грохотами «Стек Сайзер». Полусекции объединены одной системой классификации на грохотах.

На участке № 2 на третьей секции применяется технологическая схема с гидравлической классификацией. Секция включает одну мельницу первой стадии и одну второй.

На первой и второй секциях гидравлическая классификация заменена механической на грохотах «Стек Сайзер», работающих в замкнутом цикле с мельницами второй стадии. Секция состоит из трех мельниц первой стадии и двух – второй. Схема с гидравлической классификацией на этих секциях является резервной.

Измельчение осуществляется на мельницах типа МШР-3200×3100 с разгрузкой через решетку на I стадии и с центральной разгрузкой на второй. Измельчающая среда – шары стальные диаметром 100 мм на I стадии и шары диаметром 40 мм и/или цельпебсы – на второй.

Мокрое магнитное обогащение осуществляется в два приема на каждой стадии. на сепараторах ПБМ-ПП-90/250 – I стадия, ПБМ-ПП-150/200 на остальных.

Концентрат участка № 1, подается самотеком по концентратопроводу на участок №2.

Концентрат всех секций объединяется и направляется на сгущение перед фильтрованием. Сгущение осуществляется на сепараторах ПБМ-ПП-90/250. Процесс фильтрования производится на дисковых вакуум-фильтрах ДОО - 100 - 2,5.

Концентрат транспортируется ленточными конвейерами на склад концентрата.

Отгрузка концентрата потребителям осуществляется грейферным краном в полувагоны.

В зимнее время года производится профилактика концентрата от смерзания раствором хлористого кальция. Концентрат в этот период года грузится в обработанные «Северином» или другими нефтепродуктами полувагоны. Схемы полного цикла производства (слайде 3).

Учет количества минерального сырья поступающего из шахты в промежуточные бункера фабрики и на переработку осуществляется на электронных конвейерных тензометрических весах. Количество отгружаемого потребителям концентрата – на тензометрических железнодорожных весах.

Контроль качества минерального сырья и продуктов переработки осуществляет отдел технического контроля, согласно паспорту опробования, и химическая лаборатория.

2.4 Существующее состояние вентиляции шахты

Состояние проветривания горных выработок и эффективность функционирования вентиляционных ветвей шахты оцениваются на основании «Отчета по результатам воздушно-депресссионной съемки шахты им. Губкина АО «Комбинат КМАруда», выполненной ФГУП «СПО «Металлургбезопасность» филиал «ВГСЧ Юга и Центра» в 2007г. Схема проветривания шахты – центрально-фланговая, способ проветривания – всасывающий.

Свежий воздух поступает по стволам №1, №2, №4, №6, №7 и №8 загрязненный воздух выдается на поверхность по стволам №3 и №5. Главная вентиляторная установка ствола №5 оборудована двумя вентиляторами ВЦД-47У, главная вентиляторная установка ствола №3 оборудована вентиляторами ВЦО-3,1 и ВЦ-31,5. Техническая характеристика вентиляторов приведена в таблице (таб. 5).

Таблица 5 — техническая характеристика вентиляторов

Наименование вентилятора	Производительность, м ³ /с	Депрессия, даПа (мм.вод.ст.)	Максимальный статический к.п.д.	Частота вращения, мин-1
1.ВЦД-47У	140-590	230-830	0.85	500
2.ВЦО-3.1	30-170	250-500	0.77	500
3.ВЦ-31.5	45-166	185-500	0.84	600

Вентиляторные установки оборудованы самопишущими приборами контроля производительности и депрессии, создаваемой вентиляторами.

По данным воздушно-депресссионной съемки, проведенной в 2018г. в шахту поступает 405.52м³/с воздуха, в том числе по стволам:

ствол №1 – 58.33м³/с;

ствол №2 – 33.10м³/с;

ствол №4 – 165.72м³/с;

ствол №6 – 148.37м³/с.

На горизонт минус 71м поступает 156.54м³/с, на горизонт минус 125м – 248.98м³/с свежего воздуха. Всего из шахты выдается – 412.92м³/с.

Производительность ВЦД-47У – 309.19м³/с, производительность ВЦО-3.1 – 169.71м³/с.

В период выполнения воздушно-депресссионной съемки температура воздуха на дневной поверхности изменялась от 40-60С ночью до 100-120С.

Температура воздуха поступающего в шахту по стволам составляла:

ствол №1 – +60С;

ствол №2 - +60С;

ствол №4 – +100С;

ствол №6 – +60С.

Температура воздуха, исходящего из шахты по стволам:

ствол №5 – +110С;

ствол №3 - +11.40С.

Температура воздуха в горных выработках, по мере удаления от воздухоподающих стволов, возрастает до температуры окружающих пород и приобретает практически постоянное значение. По гор. минус 125м температура воздуха составляет $110^{\circ}\text{C} \pm 0.80^{\circ}\text{C}$. В местах сосредоточения работающего оборудования температура воздуха повышается на $0.8-1.20^{\circ}\text{C}$. В выработках гор. минус 71м температура воздуха составляет $10.60^{\circ}\text{C} \pm 0.80^{\circ}\text{C}$.

Относительная влажность рудничного воздуха в проходческих забоях составляет 96-100%.

Время проветривания подземных выработок шахты после массовых взрывов оставляет от 8 до 16 часов.

Согласно материалам воздушно-депресссионной съемки, проведенной в 2018г., действующая схема проветривания имеет ряд недостатков, основные из которых:

- недостаточная обеспеченность воздухом залежей из-за неэффективного внутришахтного распределения воздуха;
- миграция воздуха с горизонта минус 71м на горизонт минус 125м и наоборот по открытым камерам, рудовыпускным дучкам и восстающим.

2.5 Вскрытие новых горизонтов для повышения производственной мощности

Технические решения, принятые в АО «Комбинат КМАруда», обеспечивают работу предприятия с производительностью 4.8 млн.т руды в год. При этом возможности дальнейшего увеличения производственной мощности шахты при использовании существующих вскрывающих выработок практически исчерпаны по условиям вентиляции, внутришахтного транспорта, возможности выдачи руды по стволам.

Учитывая постоянно растущую потребность в железорудном сырье, которая будет иметь место, несмотря на временные кризисные явления, выбытие через 5-8 лет мощностей действующего горизонта -125м в связи с исчерпанием его запасов вызывает необходимость подготовки и ввода новых

мощностей, которые поддержат производительность комбината на уровне, обеспечивающем покрытие складывающегося на рынке дефицита железорудного сырья.

На данный момент на комбинате реализуется проект по увеличению производственной мощности за счет освоения запасов неокисленных железистых кварцитов Коробковского месторождения в отметках -125м/-250м с выходом на проектную производительность нового участка 7,0 млн. тонн в год.

Проект включает в себя строительство трех вертикальных стволов (клетевого, скипового и вентиляционно-вспомогательного) с надшахтными комплексами, комплекс подземных сооружений и горных выработок, обеспечивающих функционирование шахты с проектной производительностью, реконструкцию существующего закладочного комплекса, а также строительство и реконструкцию систем инженерного обеспечения работы предприятия.

На данный момент уже пройден клетевой ствол, завершены работы по армировке ствола, ведутся работы по строительству надшахтного комплекса. Скиповой ствол пройден до отметки -313,86м с этого горизонта велась проходка уклона просора на гор -271м к камерам дробления №1 и №2 и дальше на гор -250м на сбойку с действующей шахтой. С марта 2019г. началась углубка ствола до отметки -333,16м. Строительство вентиляционного ствола еще не началось.

3 СПЕЦ ЧАСТЬ

3.1 Маркшейдерские работы при проведении ориентирно-соединительных съемок

Под маркшейдерскими съемками понимают совокупность измерений и вычислений, проводимых с целью точного определения пространственного расположения горных выработок.

Соединительные съемки относятся к одним из самых точных, ответственных весьма точным и ответственным маркшейдерским работам. В задачу соединительных съемок входит установление связи между съемками, выполненными на поверхности и в подземной выработке.

Качественно выполненные соединительные съемки позволяют выполнять работы для совмещения планов горных выработок в одних координатах с планами земной поверхности, дает возможность графически и при необходимости аналитически решать различные задачи, требующие взаимной увязки положения горных выработок с объектами расположенными на земной поверхности.

Переданные с земной поверхности в горные выработки дирекционный угол α , координаты x , y , т.е. выполнение горизонтальной соединительной съемки, и координат высоты, т.е. выполнение вертикальной соединительной съемки, являются исходными величинами для развития подземных съемок, т.е. плано-высотное обоснование горных выработок создается по результатам соединительных съемок.

Съемка подземных горных выработок (капитальных, подготовительных, нарезных, очистных, камер, пустот) осуществляется для создания маркшейдерских опорных сетей и развития на их основе съемочных сетей (т.е. создания плано-высотного обоснования), для съемки в дальнейшем контуров и производства замеров горных выработок к ближайшим маркшейдерским пунктам. Эти работы являются основой для пополнения маркшейдерских чертежей, определения объемов добычи, ведения учета запасов полезного ископаемого и др.

Основная задача маркшейдера при проведение съемки это соблюдение необходимой точности. Не соблюдение требований инструкций ведет к ошибкам при ориентировке и создание опорной маркшейдерской сети. Допущенные ошибки при проведение соединительных съемок неизбежно отразится в дальнейшем на всех маркшейдерских работах проводимых в подземной горной выработке, а так же привести к большим экономическим потерям.

3.2 Ориентировка горизонта -250м на шахте им. Губкина через два вертикальных ствола

Способ ориентирования через две вертикальные выработки, имеющие выход на поверхность (ствола), является наиболее точным из всех известных видов ориентирования подземных маркшейдерских сетей.

Ориентирование этим способом возможно, когда между стволами пройдены выработки. На шахте между стволом 7 и стволом 8 на горизонте -250м есть возможность проложить теодолитный ход через околовольные выработки стволов 7 и 8 и главный откаточный штрек гор. -250м (слайд 4). Ствол 7 находится на стадии проходки, для проектирования точки с поверхности можно использовать центральный проходческий отвес. Ствол 8 уже оборудован клетями, необходимо на нулевой площадке закрепить и опустить на горизонт -250м отвес, перекрыть ствол на горизонте. В качестве исходных пунктов для определения координат отвесов ствола 7 можно использовать пункты полигонометрии 1-го разряда пп4337, пп8739 и пп8088, пп1549 для ствола 8 (пункт инструкции 34). Для проложения теодолитных ходов используется тахеометр Geomax 35 Pro 5” (рис.8) что соответствует требованиям пункта 174 «Инструкции производства маркшейдерских работ». Расстояние измеряются на призму 360° , которая подвешивается в место маркшейдерского отвеса.



Рисунок 8 — тахеометр Geomax 35 Pro 5”

Технические характеристики прибора приведены в (Таблице 6)

Таблица 6 — технические характеристики тахеометра Geomax 35 Pro 5”

Угловая точность	5”
Метод определения отчета	абсолютный, непрерывный, диаметральный
Дальность измерения без отражателя, м	1000
Дальность измерения на отражатель, м	3500 (7500)
Дальность на пленку, м	500
Точность без отражателя	$\pm(2\text{мм} + 2\text{ppm})$
Точность на отражатель	$\pm(1,5\text{мм} + 2,0\text{ppm})$
Время без отражателя, сек	1,0
Тип компенсатора	четырёхосевой, электронный
Диапазон работы компенсатора	± 4
Точность фиксации компенсатора	0,5”
Зрительная труба увеличение	30x
Батарея	2Li-ion аккумулятора
Время зарядки, час	2
Время работы, час	20

Координаты отвесов O_1 (центральный проходческий отвес ствола 7) и O_2 (отвес с площадки нулевой ствола 8) определяют на поверхности привязкой к исходной маркшейдерской сети известными способами, обеспечивающими точность получения координат точек, соответствующую полигонометрическому теодолитному ходу, точность которого должна соответствовать точности подземных опорных маркшейдерских сетей. Подземный ход должен быть по возможности максимально вытянутым, иметь малое количество вершин и минимальную длину.

Технической маркшейдерской инструкцией установлен допуск на определение на поверхности дирекционных углов линий, соединяющих отвесы, не более $20''$. Для линий, соединяющих отвесы в подземных выработках, точность определения дирекционных углов не должна превышать $1'$.

После определения координат отвесов на поверхности решением обратной геодезической задачи определяют дирекционный угол между отвесами O_1 - O_2 и горизонтальное проложение. В шахте по соединяющим стволы выработкам прокладывают теодолитный ход 1 разряда. При ориентировании через два ствола работы по прокладке ходов до точек, от которых производят наблюдения отвесов, следует проходить заблаговременно (до спуска отвесов). Схема ориентировки на (рис 9).

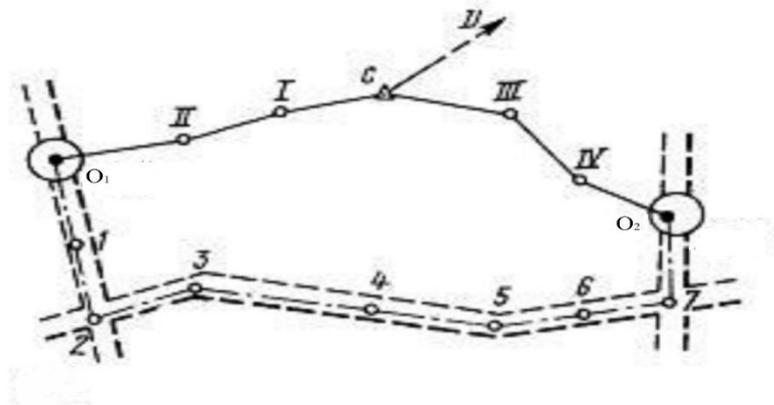


Рисунок 9 — схема ориентировки

В условной системе координат где O_1 начало координат а дирекционный угол $O_1 - 1$ равен $0^{\circ}00'00''$ считают теодолитный ход и вычисляют координаты отвеса O_2 . Решением обратной геодезической задачи определяют дирекционный угол между отвесами O_1-O_2 в условной системе координат и расстояние между отвесами (оно не должно превышать предельно допустимое). Вычисляем дирекционный угол стороны O_1-1 в истинной системе координат – разница дирекционных углов по формуле 1:

$$\theta = \alpha_{O_1-O_2} - \alpha'_{O_1-O_2}, \text{ (формула 1)}$$

Пересчитывают подземный ход в истинной системе координат и определяют координаты отвеса O_2 , расстояние между отвесами и дирекционный угол не должны превышать предельно допустимые значения.

3.3 Пример расчета ориентировки через два вертикальных ствола горизонта -250м на шахте им.Губкина

При выполнении расчета ориентировки за исходные данные будут приняты координаты отвесов O_1 и O_2 в (Таблице 7) на поверхности переданные по акту передачи фактических координат центров ствола используемых при проходке ствола. В качестве исходных данных для подземного теодолитного хода используются данные из контрольных теодолитных ходов, проложенных после сбойки с примыканием к отвесам O_1 и O_2 выписанных из журналов вычисления координат.

Таблица 7 — ведомость координат

Номер отвеса	Координаты	
	X	Y
O_1 (центральный проходческий отвес)	51525.9120	56651.0570
O_2 (центральный проходческий отвес)	52291.0050	55216.9830

Вычисляем дирекционный угол O_1-O_2 на поверхности

Сначала находим приращение координат:

$$\Delta Y = Y_{O_2} - Y_{O_1} = -1434.074$$

$$\Delta X = X_{O_2} - X_{O_1} = 765.093$$

Из отношения $\Delta Y / \Delta X$ определяем румб, по знакам приращений определяем четверть, в которой располагается румб и его значение и далее используя зависимость между дирекционными углами и румбами, находим

$$\alpha_{O_1-O_2} = 298^\circ 04' 50''$$

Для расчета подземного полигонометрического хода используются измеренные углы и расстояния выписанные из журналов вычисления координат. Для удобства расчета вычисления будут вестись в условной системе координат. Начальный дирекционный угол стороны O_1-1 равен $0^\circ 00' 00''$, вычисления приведены в (Таблице 8). Начало координат в точке O_1 .

В условной системе координат координаты O_1 $x = 0.000$ $y = 0.000$

координаты из (таблицы 8) O_2 $x = 1563.91$ $y = -442.586$. Далее вычисляем дирекционный угол $\alpha_{O_1-O_2}$ в условной системе $\alpha_{O_1-O_2} = 344^\circ 11' 55''$

Из решения обратных геодезических задач по значениям условных координат отвеса O_2 и истинных значений координат отвесов, приведенных в исходных данных, найдем условное ($\alpha'_{O_1-O_2}$) и истинное ($\alpha_{O_1-O_2}$) значения дирекционных углов O_1O_2 , применив обратную геодезическую задачу.

$$r_{O_1-O_2} = \arctg\left(\frac{\Delta Y}{\Delta X}\right) = \arctg\left(\frac{-1434,074}{765,093}\right) = 61^\circ 55' 10''$$

$$\alpha_{O_1-O_2} = 360^\circ - 61^\circ 55' 10'' = 298^\circ 04' 50'';$$

$$r'_{O_1-O_2} = \arctg\left(\frac{\Delta Y'}{\Delta X'}\right) = \arctg\left(\frac{-442,586}{1563,91}\right) = 15^\circ 48' 05''$$

$$\alpha'_{O_1-O_2} = 360^\circ - 15^\circ 48' 05'' = 344^\circ 11' 55''$$

Продолжение таблицы — 8

точка	Углы			Горизонтальное проложение, м	Приращения координат				Координаты	
	измеренные	исправленные	дирекционные		вычисленные		исправленные		x	y
					Δx	Δy	Δx	Δy		
13			325°55'08"	28.341	+23.473	-15.881				
14	210°32'40"		356°27'48"	51.562	+51.464	-3.181				
15	112°48'10"		289°15'58"	143.516	+47.354	-135.479				
16	213°36'55"		322°52'53"	22.986	+18.329	-13.871				
17	238°12'45"		381°05'38"	83.982	+78.355	+30.224				
O ₂									1563.91	-442.586
					$\Sigma=$	$\Sigma=$				

Вычисляем разницу дирекционных углов:

$$\theta = \alpha_{O_1-O_2} - \alpha'_{O_1-O_2}, \quad (2)$$

$$\theta = 298^\circ 04' 50'' - 344^\circ 11' 55'' + 360 = 313^\circ 52' 55''$$

Разница дирекционных углов и есть дирекционный угол в истинной системе координат приствольной линии $O_1-1 = 313^\circ 52' 55''$ далее выполняем перевычисление дирекционных углов линий полигонометрического хода в истинной системе координат вычисление приращений координат точек хода подземной полигонометрии и отвеса O_2 (Таблице 9).

$$r'_{O_1-O_2} = \arctg\left(\frac{\Delta Y'}{\Delta X'}\right) = \arctg\left(\frac{-1434,083}{764,985}\right) = 61^\circ 55' 23''$$

$$\alpha'_{O_1-O_2} = 360^\circ - 61^\circ 55' 23'' = 298^\circ 04' 37''$$

Вычисляем разницу дирекционных углов:

$$\theta = \alpha_{O_1-O_2} - \alpha'_{O_1-O_2}, \quad (2)$$

$$\theta = 298^\circ 04' 50'' - 298^\circ 04' 37'' + 360 = 0^\circ 00' 13''$$

Продолжение таблицы — 9

точка	Углы			Горизонтальное проложение, м	Приращения координат				Координаты	
	измеренные	исправленные	дирекционные		вычисленные		исправленные		x	y
					Δx	Δy	Δx	Δy		
13			279°48'03"	28.341	+4.824	-27.927				
14	210°32'40"		310°20'43"	51.562	+33.380	-39.298				
15	112°48'10"		243°08'53"	143.516	-64.824	-128.045				
16	213°36'55"		276°45'48"	22.986	+2.707	-22.826				
17	238°12'45"		334°58'33"	83.982	+76.099	-35.524				
O ₂			$\Sigma\Delta x = 764.985 \quad \Sigma\Delta y = -1434.083$						52290,897	55216,974

Вычисляем невязки f_x и f_y

$$f_x = X_{III} - X_{II} = 52290.897 - 52291.005 = 0.108$$

$$f_y = Y_{III} - Y_{II} = 55216.974 - 55216.983 = 0,009$$

Далее высчитываем абсолютную невязку f_s

$$f_s = \sqrt{0.108^2 + 0,009^2} = 0,011$$

И относительную ошибку :

$$\frac{f_s}{L} = \frac{1}{10000} = \frac{0,011}{1625.365} = 0,000006$$

Относительная ошибка получилась в пределах допуска, точность измерений в подземном полигонометрическом ходе проведены с высокой точностью перерасчет хода не требуется.

При реализации проекта ориентировки необходимо дополнительно провести анализ подземной полигонометрической сети. С учетом дальнейшего развития горных работ выбрать места заложения новых пунктов полигонометрии и включить их в теодолитный ход.

4 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

4.1 Организация выполнения работ

Для каждого вида работ включенных в данный проект приводятся данные необходимые для обоснования затрат времени и труда. После чего намечается необходимое количество исполнителей работ, виды оборудования и других вспомогательных работ.

Для каждого вида запроектируемых работ составляется таблица «Основных технико-экономических показателей».

Расчет необходимого числа работников выполняется следующим образом.

1. По нормативам документам (ССН) вычисляется количество бригадо-смен или станко-смен, которые необходимо привлечь для выполнения всех запланированных работ в полном объеме. При выполнении расчетов необходимо объемы работ в физическом выражении умножаются на соответствующие нормы времени.

2. По тем же нормативным документам и справочникам определяется число на одну бригада-смену или на станко-смену человек-смен ИТР по должностям и по профессиям.

3. На число станко-смен умножаются нормы по затратам труда для каждой профессии или должности. Вычисленный результат показывает количество человеко-смен, необходимое для выполнения запланированного объема работ по нормам.

4. Согласно составленному календарному плану выполнения запланированных работ вычисляется продолжительность выполнения работ в днях. Отношение количества человеко-смен необходимого по нормам для выполнения объема работ на данный период в днях дает нам количество производственного персонала.

5. Расчёт заработных плат будет вестись с учетом только оклада без премии.

Таблица 10 — Сводная таблица объемов запроектированных работ

№ п/п	Наименование видов работ	Единицы измерения	Объем работ
1	Составление проектно-сметной документации	отр/мес	0,5
2	Рекогносцировочные работы	отр/мес	0,2
3	Буровые работы	отр/мес	0,2
4	Маркшейдерские работы на поверхности	отр/мес	0,2
5	Маркшейдерские работы в шахте	бр/мес	0,2
6	Камеральные работы	отр/мес	0,2
7	Написание и защита отчета	отр/мес	0,5

Расчет затрат времени для составления проектно-сметной документации

Затраты времени составляют 0,3 отр/мес и приняты на основании опыта проведения аналогичных работ в предыдущие годы.

Таблица 11 — Состав бригады для составления проектно-сметной документации (по опыту работ в предыдущие годы)

№ п/п	Наименование профессий и должностей	Задолженность	Оклад в месяц, руб	Общая сумма
1	Главный маркшейдер	0,2	45000	9000
2	Маркшейдер	0,2	30000	6000
3	Начальник участка буровых работ	0,05	50000	2500
4	Геодезист	0,2	20000	4000
5	Экономист	0,3	18000	5400
Итого			29400	

Расчет затрат времени на проведение рекогносцировочных работ

Затраты времени составляют 0,1 отр/мес и приняты на основании опыта проведения аналогичных работ в предыдущие годы.

Таблица 12 — Состав отряда для проведения рекогносцировочных работ (по опыту работ в предыдущие годы)

№ п/п	Наименование профессий и должностей	Задолженность	Оклад в месяц, руб	Общая сумма
1	Маркшейдер	0,1	30000	6000
2	Участковый маркшейдер	0,1	25000	5000
5	Геодезист	0,1	20000	4000
Итого			15000	

Расчет затрат времени на изучение фондовых материалов

Затраты времени составляют 0,1 отр/мес и приняты на основании опыта проведения аналогичных работ в предыдущие годы.

Таблица 13 — Состав отряда для изучения фондовых материалов (по опыту работ в предыдущие годы)

№ п/п	Наименование профессий и должностей	Задолженность	Оклад в месяц, руб	Общая сумма
1	Маркшейдер	0,1	30000	3000
2	Участковый маркшейдер	0,1	25000	2500
Итого			5500	

Расчет затрат времени на проведение маркшейдерских работ на поверхности

Затраты времени составляют 0,1 отр/мес и приняты на основании опыта проведения аналогичных работ в предыдущие годы

Таблица 14 — Расчет затрат времени на проведение маркшейдерских работ на поверхности (по опыту работ в предыдущие годы)

№ п/п	Наименование видов работ	Задолженность	Оклад в месяц, руб	Общая сумма
1	Маркшейдер	0,1	30000	3000
2	Участковый маркшейдер	0,1	25000	2500
3	Горнорабочий на маркшейдерских работах	0,1	10000	1000
Итого				6500

Расчет затрат времени на бурение шпуров для закладки пунктов буровой установкой Atlas Copco 282 с учетом перегона до места работ 0,1 отр/мес и приняты на основании опыта проведения аналогичных работ в предыдущие годы.

Таблица 15 — Расчет затрат времени на бурение шпуров для закладки пунктов (по опыту работ в предыдущие годы)

№ п/п	Наименование видов работ	Задолженность	Оклад в месяц, руб	Общая сумма
1	Участковый маркшейдер	0,1	25000	2500
2	Мастер участка	0,1	30000	3000
3	Проходчик	0,1	30000	3000
Итого				8500

Расчет затрат времени на проведение маркшейдерских работ в шахте

Затраты времени составляют 0,1 отр/мес и приняты на основании опыта проведения аналогичных работ в предыдущие годы

Таблица 16 — Расчет затрат времени на проведение маркшейдерских работ в шахте (по опыту работ в предыдущие годы)

№ п/п	Наименование видов работ	Задолженность	Оклад в месяц, руб	Общая сумма
1	Маркшейдер	0,2	30000	6000
2	Участковый маркшейдер	0,2	25000	5000
3	Горнорабочий на маркшейдерских работах	0,2	10000	2000
Итого				13000

Расчет затрат времени на камеральные работы

Затраты времени на проведение камеральных работ составляет 0,1 отр/мес. исходя из опыта выполнения аналогичных работ.

Таблица 17 — Состав отряда для проведения камеральных работ (по опыту работ в предыдущие годы)

№ п/п	Наименование профессий и должностей	Задолженность	Оклад в месяц, руб	Общая сумма
1	Маркшейдер	0,1	30000	3000
2	Участковый маркшейдер	0,1	25000	2500
Итого				5500

Расчет затрат времени на написание и защиту отчета

Затраты времени на написание и защиту отчета составит 0,5 отр/мес. исходя из опыта выполнения аналогичных работ.

Таблица 18 — Состав отряда на оставление и защиту отчета (по опыту работ в предыдущие годы)

№ п/п	Наименование профессий и должностей	Задолженность	Оклад в месяц, руб	Общая сумма
1	Главный маркшейдер	0,1	45000	4500
2	Маркшейдер	0,5	30000	15000
3	Участковый маркшейдер	0,2	25000	5000
4	Экономист	0,2	18000	3600
Итого				28100

4.2 Календарный график выполнения работ

Календарный график выполнения работ (таб.19) составляется по всем видам работ

Календарный график выполнения работ (таб.20) составляется по всем видам работ, предусмотренных проектом, с расчетом выполнения в установленные сроки. При разработке календарного плана выполнения работ, учитывается целесообразность равномерного распределения объемов, выполняемых работ во времени и установленной очередности. При

соблюдении графика необходимо учитывать максимальное использование по времени работу оборудования, приспособлений и инструмента. Если работы запроектированы на несколько лет, то на зимний период следует оставлять выполнение тяжелых горных и буровых работ, а работы топографические, геолого-съёмочные, опробовательские выполняются в летний период.

Составление календарного графика выполнения работ производится следующим образом. В графе 2 записывается наименование всех основных и вспомогательных работ, предусмотренных в проекте. В графе 3 указывается общая продолжительность работ. В следующих графах чертится продолжительность выполнения работ по месяцам, кварталам, годам.

Таблица 19 — Штатное расписание на выполнение работ (по опыту работ в предыдущие годы)

№ П/П	Должность	Задолженность	Оклад в месяц, руб	Общая сумма
1	Главный маркшейдер	0,4	45000	18000
2	Маркшейдер	1,3	30000	39000
3	Начальник участка буровых работ	0,05	50000	2500
4	Участковый маркшейдер	0,9	25000	22500
5	Геодезист	0,3	20000	6000
6	Горнорабочий на маркшейдерских работах	0,3	10000	3000
7	Проходчик	0,1	30000	3000
8	Экономист	0,5	18000	9000
	Мастер участка	0,1	30000	3000
Итого				106000

Таблица 20 — Календарный график выполнения работ

№ п/п	Наименование видов работ	Задолженность				
			Май	Июнь	Июль	Август
1	Составление проектно-сметной документации	0,3	■			
2	Рекогносцировочные работы	0,1		■		
3	Изучение фондовых материалов	0,1		■		
4	Маркшейдерские работы на поверхности	0,1		■		
5	Буровые Работы	0,1			■	
7	Маркшейдерские работы в шахте	0,2			■	
8	Камеральные работы	0,1			■	
9	Написание и защита отчета	0,5				■

4.3 Расчет сметы на проектные работы

Расчет стоимости одного анализа ведется на основе фактических данных по проведенным работам в предыдущие годы

Таблица 21 — смета на проектные работы

№ п/п	Наименование видов работ	Единицы измерения	Задолженность	Общая стоимость, руб.
1	Составление проектно-сметной документации	отр/мес	0,3	29400
2	Рекогносцировочные работы	отр/мес	0,1	15000
3	Изучение фондовых материалов	отр/мес	0,1	5500
4	Маркшейдерские работы на поверхности	отр/мес	0,1	6500
5	Буровые работы	отр/мес	0,1	8500
	Маркшейдерские работы в шахте	отр/мес	0,2	13000

6	Камеральные работы	отр/мес	0,1	5500
7	Написание и защита отчета	отр/мес	0,5	28100
Итого				111500

Организация и ликвидация работ (2,5%) – 2787,5 р

Накладные расходы (30%) – 33450 р

Плановые накопления (10%) – 11150 р

Резерв (3%) – 3345 р

Итого – 50732,5 р

Материальные затраты (30%) – 33450 р

НДС (20%) – 22300 р

Общая стоимость – 217982,5 руб

Расчет сметной стоимости проектно-сметных работ

Расчет ведется по фактическим и нормативным затратам.

Затраты времени – 0,3 отр.мес.

1.Общая сумма зарплаты – 29400 р

2.Дополнительная зарплата (8%) – 2352 р

Итого – 31752р

3.Отчисления на социальное страхование (30,2%) – 9525 р

Итого – 41277 р

4.Материалы (10% от зарплаты) – 2940 р

5.Амортизация (15% от зарплаты) – 4410 р

Итого основных расходов – 48627 р

Расчет сметной стоимости рекогносцировочных работ

Расчет ведется по фактическим и нормативным затратам.

Затраты времени 0,1 отр.мес.

1.Общая сумма зарплаты - 15000 р

2.Дополнительная зарплата (8%) – 1200 р

Итого – 16200р

3.Отчисления на социальное страхование (30,2%) – 4860 р

Итого – 21060 р

4.Материалы (10% от зарплаты) – 1500 р

5.Амортизация (15% от зарплаты) – 2250 р

Итого основных расходов – 24810 руб

Расчет сметной стоимости на изучение фондовых материалов

Расчет ведется по фактическим и нормативным затратам.

Затраты времени 0,1 отр.мес.

1.Общая сумма зарплаты 5500 р

2.Дополнительная зарплата (8%) – 440 р

Итого – 5940 р

3.Отчисления на социальное страхование (30,2%) – 1782 р

Итого – 7722 р

4.Материалы (10% от зарплаты) – 550 р

5.Амортизация (15% от зарплаты) – 825 р

Итого основных расходов – 9097 руб

Расчет сметной стоимости на маркшейдерских работ на поверхности

Расчет ведется по фактическим и нормативным затратам.

Затраты времени 0,1 отр.мес.

1.Общая сумма зарплаты 6500 р

2.Дополнительная зарплата (8%) – 520 р

Итого – 7020 р

3.Отчисления на социальное страхование (30,2%) – 2106 р

Итого – 9126 р

4.Материалы (10% от зарплаты) – 550 р

5.Амортизация (15% от зарплаты) – 825 р

Итого основных расходов – 9097 руб

Расчет сметной стоимости на маркшейдерских работ в шахте

Расчет ведется по фактическим и нормативным затратам.

Затраты времени 0,2 отр.мес.

1.Общая сумма зарплаты 13000 р

2.Дополнительная зарплата (8%) – 1040 р

Итого – 14040 р

3.Отчисления на социальное страхование (30,2%) – 4212 р

Итого – 18252 р

4.Материалы (10% от зарплаты) –1300 р

5.Амортизация (15% от зарплаты) – 1950 р

Итого основных расходов – 21502 руб

Расчет сметной стоимости на составление и защиту отчета

Расчет ведется по фактическим и нормативным затратам.

Затраты времени 0,5 отр.мес.

1.Общая сумма зарплаты 28100 р

2.Дополнительная зарплата (8%) – 2248 р

Итого – 30348 р

3.Отчисления на социальное страхование (30,2%) – 9104 р

Итого – 39452р

4.Материалы (10% от зарплаты) – 2810 р

5.Амортизация (15% от зарплаты) – 4215 р

Итого основных расходов – 46477 руб.

5 ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И ОХРАНА ТРУДА

5.1 Общие требования безопасности

Требования безопасности являются обязательными для исполнения всеми работниками (рабочими, служащими, специалистами) комбината; каждый вновь принимаемый на работу, а также переводимый с одной работы на другую обязан: пройти медицинское обследование; пройти предварительное обучение или вводный инструктаж по безопасности труда по специальной программе; до начала производственной деятельности пройти первичный инструктаж на рабочем месте и ознакомиться с условиями труда, оборудованием; каждый работник комбината обязан: соблюдать правила внутреннего распорядка предприятия, цеха и его структурных подразделений; содержать рабочее место и оборудование в безопасном состоянии и чистоте; соблюдать производственную и трудовую дисциплину.

Ответственность и обязанность руководителей, специалистов и рабочих: непосредственный руководитель работ несет ответственность за соответствие рабочих мест, оборудования, требованиям правил безопасности, допуск рабочих к работе на неисправном оборудовании, соблюдение подчиненным персоналом требований правил, норм и инструкций по охране труда, а также сохранность, рабочего места, оборудования в состоянии, в котором оно находилось в момент несчастного случая на производстве.

Руководители и специалисты обязаны: требовать от подчиненного персонала соблюдения требований, правил, норм и инструкций по охране труда; приостанавливать работы, выполненные с нарушением безопасности и угрожающие жизни людей и могущие привести к аварии или пожару.

Рабочему во время работы запрещается: работать на машинах и механизмах и другом оборудовании без наличия удостоверения на их обслуживание и эксплуатацию и указания о допуске к самостоятельной работе на них; находиться в радиусе вращения работающих механизмов, грузоподъемных кранов и механизмов; проводить ремонт, чистку, смазку

каких-либо узлов во время работы этого оборудования, а также убирать просыпь, стружку и т.п.; выполнять работу без применения защитных средств, предусмотренных правилами, нормами и инструкциями по охране труда; прикасаться к токоведущим частям электрооборудования и электроустановок; выполнять работу на электрифицированных машинах, механизмах и другом электрооборудовании без защитного заземления корпуса.

Действия работника в случае получения травм на производстве: работник, получивший травму на производстве при выполнении работы по наряду или устному указанию руководителя, при выполнении своих должностных обязанностей, обязан: немедленно сообщить непосредственному руководителю работ самому или через товарищей по работе; сохранить обстановку на рабочем месте такой, какой она была в момент происшествия до обследования места несчастного случая специально назначенной комиссией; оказать первую доврачебную помощь себе или товарищу по работе и немедленно обратиться за квалифицированной помощью в медпункт цеха или вызвать скорую помощь.

5.2 Организации и обеспечения безопасности труда на АО «Комбинат КМАруда»

На комбинате «КМАруда» разработаны и утверждены ряд инструкций, как общих, так и по профессиям; и Стандарт предприятия «Система управления промышленной безопасностью и охраной труда в АО «Комбинат КМАруда».

Нормативной основой Стандарта СУПБ и ОТ в АО «Комбинат КМАруда» является: Конституция РФ; «Правила обеспечения работников спецодеждой, с пецобувью и другими средствами индивидуальной защиты, утвержденные Министерством труда и социального развития «Единых правил безопасности при разработке рудных, нерудных месторождений полезных ископаемых подземным способом»; «Правила безопасности при эксплуатации

хвостовых, шламовых и гидроотвальных хозяйств»; Правила пожарной безопасности в РФ (ППБ 01-03) от 30.06.03.; и др.

Настоящий стандарт направлен на:

- совершенствование организации работы по обеспечению норм безопасности труда, производства на всех уровнях управлений, во всех структурно-производственных звеньях – от бригады до аппарата управления комбината;
- обеспечение безопасной эксплуатации производственного оборудования, агрегатов, коммуникаций, зданий и сооружений, безопасности производственных процессов и технологий;
- создание единого порядка организации и осуществления производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности и охраны труда на опасном производственном объекте;
- обеспечение работников соответствующими законодательству и нормам труда средствами защиты, санитарно-бытовыми помещениями и устройствами;
- укрепление трудовой и производственной дисциплины.

Стандарт распространяется на все структурные подразделения комбината.

5.2.1 Безопасность организации работ работниками геолого-маркшейдерского управления на АО «Комбинат КМАруда»

Положение предусматривает порядок допуска в действующие забои и отработанные горные выработки шахтного поля работников геолого-маркшейдерского управления для безопасного выполнения работ по геолого-маркшейдерскому обслуживанию горных работ.

Основанием для производства работ персоналом геолого-маркшейдерской управления ГМУ являются:

- «Инструкция по производству маркшейдерских работ»;
 - «Инструкция по геологическому и гидрогеологическому обслуживанию АО «Комбинат КМАруда»;
- требования федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила
- безопасности при ведении горных работ и переработке твердых полезных ископаемых»;
 - должностные инструкции маркшейдера шахты, маркшейдера, геолога шахты, геолога, участковых маркшейдеров и геологов, гидрогеолога и участковых гидрогеологов (далее лица технического надзора геологической и маркшейдерской служб ГМУ);
 - инструкции по охране труда для горнорабочих на маркшейдерских и геологических работах;
 - «График съемки отработанных камер», утвержденный главным инженером шахты;
 - письменное наряд-задание.

5.2.2 Требования безопасности перед началом работ

Для безопасной организации работ, лицо технического надзора геологической и маркшейдерской службы ГМУ, заранее ставит в известность о работе в действующем забое (камере) начальника участка, о проводимых геолого-маркшейдерских работах.

Начальник участка, отвечающий за безопасное состояние рабочих мест в горных выработках, закрепленных за участком, выдает письменное наряд-задание работникам участка на приведение места работы персонала геологической и маркшейдерской служб ГМУ в безопасное состояние. Указывает на плане камеры (забоя) лицам технического надзора геологической и маркшейдерской служб ГМУ маршрут движения к рабочему месту и знакомит с расположением ограждений и знаков, запрещающих

проход в горные выработки, работы в которых временно приостановлены.

Лицо технического надзора геологической и маркшейдерской служб ГМУ, перед спуском в шахту выдает письменное наряд-задание горнорабочему на маркшейдерских и геологических работах с записью в книге наряд-заданий, установленной формы с указанием мер безопасности при производстве геолого-маркшейдерских работ, с росписью горнорабочего за полученный наряд и ставит свою подпись за выдачу наряда.

Прибыв на место производства работ, лицо технического надзора геологической и маркшейдерской служб ГМУ перед допуском горнорабочего в забой (камеру), осматривает рабочее место и при условии, что рабочее место приведено в безопасное состояние работники приступают к выполнению геолого-маркшейдерских работ. Если при выполнении работ будет установлено, что рабочее место не отвечает требованиям безопасности (не смыта пыль с кровли и стен выработки, наличие заколов, отсутствие проветривания, наличие опасной концентрации СО), лицо технического надзора геологической и маркшейдерской служб ГМУ немедленно приостанавливает работы, выводит из данной горной выработки персонал геологической и маркшейдерской служб ГМУ до приведения рабочего места в безопасное состояние работниками соответствующего участка.

При наличии заколов и/или опасных концентраций окиси углерода (СО) к работам приступать запрещается - работники геологической и маркшейдерской служб ГМУ выезжают из шахты и сообщают о причинах невыполнения работ главному геологу-начальнику ГМУ, главному инженеру шахты (начальнику шахты).

5.3 Охрана окружающей среды

В настоящее время основным источником сырья для производства железорудного концентрата являются железистые кварциты. При их обогащении методом магнитной сепарации в условиях комбината «КМАруда» на каждую тонну концентрата образуется до 1,5 тонн отходов (хвостов

обогащения), которые сливаются в хвостохранилище Лебединского ГОКа, расположенное в 17 км от дробильно-обогажительных фабрик комбината. При хранении хвостов в поверхностных хвостохранилищах нормативные выбросы пыли в атмосферу составляют 277,3 т/год с 1 га пылящей площади. Для размещения годового объема хвостов комбината требуется 3,75 га (при удельной вместимости 0,346 млн.м³/га). При этом 25% этой площади образуют пылящие пляжи. С которых в атмосферу выбрасывается 260 тонн пыли в год.

Концепция безотходной технологии добычи кварцитов подземным способом предполагает размещение отходов обогащения в подземных отработанных камерах. В условиях шахты им. Губкина комбината «КМАруда» в 2000 г. были начаты опытно-экспериментальные работы по заполнению текущими хвостами обогащения опытных камер 14/9 и 14/10, отработанных в 1974 г.

Для успешной реализации намеченных испытаний были проведены подготовительные работы по сооружению гидрозакладочного комплекса, состоящего из следующих технологических объектов:

Поверхностный пульпопровод длиной 790 м от ДОФ-1 до вертикальной скважины;

Закладочная скважина от поверхности до гор. – 71 м для размещения вертикального пульпопровода длиной 250 м;

Система подземных пульпопроводов от скважины до заполняемых камер (120 м);

Три гидроизолирующие перемычки с фильтрующими и водоотводными устройствами на гор. – 125 м.

Проведенные опытно-экспериментальные работы по заполнению текущими хвостами обогащения подземных отработанных камер подтвердили не только жизнеспособность разработанной технологии, но и ее эффективность.

Экономический эффект технологии определяется сравнением затрат на опытные работы при подземном складировании хвостов с затратами на размещение и хранение такого же объема хвостов в поверхностном хвостохранилище.

Дальнейшая реализация безотходной технологии производства железорудного концентрата в условиях комбината «КМАруда» позволит довести размещение в подземных камерах годового объема хвостов обогащения комбината (2млн. т/год).

Природоохранная деятельность на предприятии осуществлялась на основе Проекта предельно-допустимых выбросов и Лицензии на комплексное природопользование, утвержденным Комитетом природных ресурсов Белгородской области, а также комплексного плана мероприятий по охране окружающей среды на комбинате.

В результате выполнения природоохранных мероприятий на комбинате при разрешенном выбросе вредных веществ в атмосферу 100,3 т/год фактический выброс вредных веществ составил 98,07 т/год, в том числе: твердых – 57,36, газообразных – 40,7 т/год.

5.4 Мероприятия по обеспечению промышленной безопасности

Работы на шахте и фабрике проводятся в полном соответствии с «Едиными правилами безопасности при разработке рудных, нерудных и россыпных месторождений полезных ископаемых подземным способом» и с «Едиными правилами безопасности при дроблении, сортировке, обогащении полезных ископаемых и окусковании руд и концентратов».

Все работники, принятые в цеха комбината, проходят медицинское обследование в городской больнице и проходят вводный инструктаж по ТБ, а рабочие, поступающие на шахту и фабрику проходят предварительное обучение по ТБ при службе подготовки кадров комбината по специальным программам. Повторный инструктаж рабочим по технике безопасности

проводится один раз в полугодие по программе инструктажа на рабочем месте, а рабочим выполняющим работы по специальным правилам (СНИП, ПТЭ и др.) один раз в квартал.

Лица горного надзора имеют соответствующее горнотехническое образование, а рабочие, связанные с управлением машин и механизмов, имеют удостоверения по профессии.

Движущиеся части всех машин и механизмов имеют ограждения. Рабочие места освещены в соответствии с нормами.

Все места работ, здания и сооружения обеспечиваются средствами пожаротушения. На шахте и фабрике имеются медпункты.

Подвозка трудящихся на промплощадки цехов производится автобусами Губкинского автотранспортного предприятия. Доставка рабочих в шахте непосредственно на рабочие места осуществляется в специально оборудованных поездах. Передвижения трудящихся по промплощадкам производится по пешеходным дорожкам.

Работа в профилактических целях ТБ осуществляется в соответствии с разработанной на комбинате «Системой управления промышленной безопасности» и «Положением об организации работ по безопасности труда».

Регулярно проводятся комплексные обследования цехов с участием главных специалистов комбината. Ежемесячно на Совете по промышленной безопасности заслушиваются руководители проверяемых цехов и главные специалисты комбината.

В основных цехах организована стирка и ремонт спецодежды и спецобуви. Трудящиеся комбината обеспечиваются средствами индивидуальной защиты согласно типовым отраслевым нормам бесплатной выдачи СИЗ.

Рабочие, занятые на вредных работах, согласно заключения СЭС и решения профсоюза, обеспечиваются спецпитанием - молоком.

Во всех крупных цехах на промплощадках имеются столовые. Горные работы в шахте ведутся в соответствии с утвержденным проектом, планами

горных работ и «Указаниями по организации контроля параметров очистных камер, определяющих безопасную отработку Коробковского месторождения шахты имени Губкина», согласованными с Госгортехнадзором 14.04.1999г.

Параметры забоев выдерживаются в соответствии с правилами безопасности и паспортами, составляемыми на каждую горную выработку.

Буровзрывные работы ведутся в соответствии с «Едиными правилами безопасности при взрывных работах»

На массовые взрывы составляются технические расчеты в соответствии с типовым проектом БВР и утверждаются техническим директором комбината.

Для уменьшения сейсмического воздействия массовых взрывов на целики и поверхностные сооружения применяется короткозамедленное взрывание. Количество одновременно взрываемого ВВ в группе определено рекомендациями НИИКМА

Электротехническое хозяйство всех цехов комбината содержится в соответствии с «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей и правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей».

Грузоподъемные механизмы всех цехов содержатся и эксплуатируются согласно «Правил устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов». Освидетельствование и грузовые испытания проводятся в установленные сроки. Сосуды, работающие под давлением, содержатся и эксплуатируются согласно «Правил устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением». Внутренние осмотры и гидравлические испытания сосудов проводятся в установленные сроки.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данном дипломном проекте рассматривались все наиболее важные аспекты связанные с разработкой Коробковского месторождения железистых кварцитов, а именно:

В геологическом разделе дипломного проекта дана общая геологическая и гидрогеологическая характеристика месторождения, дана краткая характеристика богатых железных руд, проанализированы запасы полезного ископаемого, а так же временно неактивные запасы;

В горно-технологическом разделе подробно рассмотрена система разработки и технология производства железорудного концентрата. Так же изучен подземный транспорт и горно-транспортное оборудование;

В проекте рассмотрена нормативная база организации и обеспечения безопасности труда. Проанализированы основные источники загрязняющих вредных веществ и вредных воздействий. Приведены мероприятия по улучшению использования и охраны недр, промышленной и экологической безопасности, по охране и рациональному использованию земельных ресурсов, по сокращению выбросов в атмосферу и снижению их отрицательного воздействия, по охране подземных и поверхностных вод от истощения и загрязнения, по охране животного и растительного мира.

В спец части изучены маркшейдерские сети на поверхности и в шахте. Разработан проект ориентировки горизонта -250м, разрабатываемого в рамках проекта по увеличению производственной мощности комбината. Для дальнейшего безопасного ведения горных работ по освоению новых горизонтов и проходке горных выработок необходимо установить связь между подземными горными выработками и земной поверхностью. С этой целью и разрабатывался данный проект. Были выполнены все необходимые расчеты.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ И ЛИТЕРАТУРЫ

I Официальные документы:

- 1 Федеральный закон «О недрах» от 21.07.2014 г. № 261-ФЗ.
- 2 Инструкция по производству маркшейдерских работ РД 07-603-03

II Монография, коллективные работы, сборники научных трудов:

- 3 Бочаров, В. Л. Старооскольское водохранилище / В. Л. Бочаров, А. Я. Смирнова. – Труды НИИ Геологии Воронеж. гос. ун-та. Вып. 86. – Воронеж, 2015. – 101 с.
- 4 Смирнова, А. Я. Проблемы рационального недропользования и охраны геологической среды в регионе КМА / А. Я. Смирнова, В. Л. Бочаров, В. Н. Лазаренко // // Вестн. Воронеж. гос. ун-та. Сер. : Геология.. – 1998– №5. – С.156–162
- 5 Корнилов, И. А. Оценка степени воздействия горнодобывающих предприятий КМА на гидроэкологическую ситуацию Белгородской области / И. А. Корнилов, С. Н. Колмыков, А. Н. Петин // Горный журнал. – 2012. – №9. – С. 29–31.
- 6 Букринский В.А.: Геометрия недр. - М.: ММГУ, 2002
- 7 Поклад Г.Г.: Геодезия. - М.: Недра, 1988
- 8 Кологривко А.А. Маркшейдерское дело. Подземные горные выработки. – Минск «Новое знание; Москва «ИНФРА-М» 2011.
- 9 Маркшейдерская энциклопедия — Москва; Изд-во «Мир горной книги» 2006.
- 10 Храмцов, Б.А. Маркшейдерские работы при строительстве подземных сооружений, методич. указ/сост.: Б.А. Храмцов, А.А. Ростовцева. – Белгород: Изд-во БелГУ, 2017.– 51 с.

11 Д.Н. Оглоблин, П.П. Бастан, Г.И. Герасимов и др.; Под общ. ред. Д.Н. Оглоблина; Рец. каф. маркшейдерского дела Кузбасского политех. ин-та: Маркшейдерское дело. - М.: Недра, 1972

12 Бардин И.П. Железорудные месторождения СССР. Железистые кварциты и богатые железные руды Курской магнитной аномалии

III Интернет-ресурсы:

13 <http://geo.web.ru/db/msg.html?mid=1171155&uri=polezka.htm>