*Заказчик*: Общество с ограниченной ответственностью

«КАРЕЛЬСКОЕ КАРЬЕРОУПРАВЛЕНИЕ»

*Исполнитель*: Общество с ограниченной ответственностью

«КРЫМСКОЕ ГОРНОПРОЕКТНОЕ БЮРО»

**Экз. №\_\_\_**

|  |
| --- |
| **«УТВЕРЖДАЮ»** |
| Директор ООО «Карельское карьероуправление» |
|  |
|  |
| \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_А.В. Подолякин |
|  |
| «\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_ г. |

**Технико-экономическое обоснование разработки по объекту**

**«Карьер по добыче строительного камня с целью производства щебня на месторождении «Березовское» с сопутствующими объектами в**

 **Кондопожском районе Республики Карелия»**

Лицензия на право пользования недрами ПТЗ 01405 ТР, зарегистрирована территориальным агентством по недропользованию по Республики Карелия 01 ноября 2006 года за №1414. Срок действия лицензии на право пользования недрами до 30 октября 2031 года.

в 1 книге

**Книга 1. Текст и текстовые приложения**

2020 г.

Книга 1 – Текст и текстовые приложения

Содержание

[1. ВВОДНАЯ ЧАСТЬ 4](#_Toc60186402)

[1.1. Основные принципы и положения 4](#_Toc60186403)

[1.2. Общие сведения о районе расположения месторождения 4](#_Toc60186404)

[1.3. Сведения о недропользователе 6](#_Toc60186405)

[1.4. Сведения об авторах – разработчиках ТЭО 6](#_Toc60186406)

[2. ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ 7](#_Toc60186407)

[2.1. Геологическое строение месторождения 7](#_Toc60186408)

[2.2. Гидрогеологические условия месторождения 8](#_Toc60186409)

[2.3. Горно-геологические условия месторождения 10](#_Toc60186410)

[2.4. Попутные полезные ископаемые 11](#_Toc60186411)

[3. ГОРНОТЕХНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ 12](#_Toc60186412)

[3.1. Основные технические решения по освоению месторождения 12](#_Toc60186413)

[3.2. Карьерное поле и промышленные запасы месторождения 12](#_Toc60186414)

[3.3. Производительность, срок службы и режим работы карьера 16](#_Toc60186415)

[3.4. Система разработки 17](#_Toc60186416)

[3.5. Вскрышные и отвальные работы 18](#_Toc60186417)

[3.6. Добычные работы 19](#_Toc60186418)

[3.7. Подготовка горной массы к экскавации 20](#_Toc60186419)

[3.8. Вспомогательные работы 20](#_Toc60186420)

[3.9. Технологическое оборудование 21](#_Toc60186421)

[3.10. Энергоснабжение карьера, отопление, вентиляция, тепловые сети, связь 21](#_Toc60186422)

[3.11. Водоснабжение и водоотвод 23](#_Toc60186423)

[3.12. Горнотехнические показатели по карьеру 25](#_Toc60186424)

[4. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ 26](#_Toc60186425)

[4.1. Вещественный состав и результаты технологических испытаний 26](#_Toc60186426)

[4.2. Качество товарной продукции и его соответствие требованиям нормативных документов 31](#_Toc60186427)

[5.2. Источники и объекты воздействия принятых способов отработки месторождения и переработки добытого сырья на окружающую среду 35](#_Toc60186428)

[5.3. Основные виды воздействия на окружающую среду и объекты потенциального ущерба 36](#_Toc60186429)

[5.4. Природоохранные мероприятия 37](#_Toc60186430)

[6. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ РАЗВЕДОЧНЫХ КОНДИЦИЙ 40](#_Toc60186431)

[6.1. Анализ рынка строительного камня для производства щебня 40](#_Toc60186432)

[6.2. Технико-экономические расчеты 40](#_Toc60186433)

[6.2.1. Объем производства, стоимость продукции и ожидаемый годовой валовой доход 40](#_Toc60186434)

[6.2.2. Налоги и платежи 41](#_Toc60186435)

[6.2.3. Капитальные вложения и основные фонды 43](#_Toc60186436)

[6.2.4. Расчет затрат на монтажные работы 45](#_Toc60186437)

[6.2.5. Машины и механизмы для производства горных работ 45](#_Toc60186438)

[6.2.6. Эксплуатационные затраты 46](#_Toc60186439)

[6.2.6.1. Численность и фонд заработной платы 46](#_Toc60186440)

[6.2.6.2. Расчет затрат на рекультивацию земель и ликвидацию предприятия 48](#_Toc60186441)

[6.2.6.3. Расчет затрат на горюче-смазочные материалы 48](#_Toc60186442)

[6.2.6.4. Общий расчет годовых эксплуатационных затрат 48](#_Toc60186443)

[6.3. Анализ чувствительности проекта 51](#_Toc60186444)

[6.3. Основные технико-экономические показатели кондиций 51](#_Toc60186445)

[ЗАКЛЮЧЕНИЕ 54](#_Toc60186446)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п/п | № табл. | СПИСОК ТАБЛИЦ | Стр. |
| 1 | 1.1 | Координаты угловых точек месторождения | 5 |
| 2 | 3.2.1 | Запасы строительного камня месторождения «Берёзовское» | 13 |
| 3 | 3.2.2 | Проектные размеры карьера | 14 |
| 4 | 3.2.3 | Баланс запасов, расчет потерь и объемы вскрыши | 16 |
| 5 | 3.3.1 | Данные расчёта производительности карьера | 17 |
| 6 | 3.12.1 | Горнотехнические показатели по карьеру | 25 |
| 7 | 4.1.1 | Минеральный состав полезной толщи | 27 |
| 8 | 4.1.2 | Химический состав пород | 27 |
| 9 | 4.1.3 | Физико-механические свойства горных пород месторождения «Берёзовское» | 29 |
| 10 | 4.1.4 | Физико-механические свойства горных пород Восозерского месторождения | 29 |
| 11 | 4.1.5 | Физико-механические свойства горных пород месторождения Суна | 30 |
| 12 | 4.2.1 | Физико-механические свойства щебня | 32 |
| 13 | 4.2.2 | Качество песков-отсевов дробления | 33 |
| 14 | 6.1 | Объемы производства и ожидаемый годовой валовой доход | 41 |
| 15 | 6.2 | Налоги и отчисления | 43 |
| 16 | 6.3 | Расчет капиталовложений и основных производственных фондов  | 44 |
| 17 | 6.4 | Машины и механизмы для производства горных работ | 46 |
| 18 | 6.5 | Штатная численность работающих | 47 |
| 19 | 6.6 | Расчет затрат на ГСМ | 48 |
| 20 | 6.7 | Расчет годовых эксплуатационных затрат | 48 |
| 21 | 6.8 | Расчет чистого дисконтированного дохода | 58 |
| 22 | 6.9 | Технико-экономические показатели | 52 |

**1. ВВОДНАЯ ЧАСТЬ**

**1.1. Основные принципы и положения**

Технико-экономическое обоснование разработки по объекту «Карьер по добыче строительного камня с целью производства щебня на месторождении «Березовское» с сопутствующими объектами в Кондопожском районе Республики Карелия» выполнено по результатам геологоразведочных работ, проведенных в 2008-2013 гг. на месторождении «Берёзовское» с целью подготовки сырьевой базы строительного камня для производства щебня согласно «Методическим рекомендациям по технико-экономическому обоснованию кондиций для подсчета запасов месторождений твердых полезных ископаемых (кроме углей и горючих сланцев)», 2007 г. и «Методическим рекомендациям по составу и правилам оформления представляемых на государственную экспертизу материалов по технико-экономическим обоснованиям кондиций для подсчета запасов месторождений полезных ископаемых», 2007 г.

**1.2. Общие сведения о районе расположения месторождения**

Месторождение «Берёзовское» находится в Кондопожском районе Республики Карелия, в пределах листа Р-36-XVII. В53 км к северу от г. Петрозаводска по автодороге Петрозаводск-Мурманск, в 0,5км севернее от автодороги Кондопога-Кончезеро, с которой он связан лесной грунтовой дорогой протяженностью 2,5км. Ближайшие населенные пункты Березовка и Вороново находятся в 1,5 км и 3 км южнее участка работ. Железнодорожная станция Кондопога расположена в 6,5 км юго-восточнее от участка. В геоморфологическом отношении участок приурочен к многовершинной грядообразной возвышенности, вытянутой в северо-западном направлении, с максимальной абсолютной отметкой 87,9 м. Относительное превышение над окружающей местностью составляет 20-28 м. Грядовая возвышенность имеет мелко-холмисто-грядовый микрорельеф поверхности. Небольшие по размеру холмы и узкие гряды (с превышением 3-8 м) разделены неглубокими ложбинами шириной 40-100 м, иногда слабо заболоченными.

Гряды имеют северо-западное и субмеридиональное простирание, длина их варьирует от 150 м до 600 м, ширина от 50-60 м до 150 м. Вершины гряд сильно сглажены ледником и нередко лишены четвертичных отложений. Склоны их преимущественно пологие, редко ступенчатые. Обнаженность на участке неравномерная, большее количество коренных выходов зафиксировано в северной части участка. На вершинах и верхних частях склонов выходы коренных пород в виде «бараньих лбов», на склонах – в виде уступов высотой от 0,5 м до 1-4 м.

В районе широко развита гидросеть, представленная системой больших и малых озер, рек и ручьев. Наиболее крупная река Суна протекает в 2,5 км от западной границы участка недр «Березовское». В 6,0 км на юго-востоке расположена Кондопожская Губа Онежского озера. В 1,5км на юго-восток от участка находится оз. Хавчозеро, в 1,3 км южнее - озеро Северное Восозеро, в 0,8 км от западной границы – безымянное озеро. С востока в 0,8-1,4 км от участка протекает р. Чувручей. Абсолютная отметка уреза воды в нем +64м. Непосредственно на участке недр какие-либо водные объекты отсутствуют.

Линия электропередач проходит в 500-600 м севернее и восточнее участка работ.

Месторождение «Берёзовское» находится в 1,3 км и 5,5 км севернее Восозерского месторождения габбродиабаза и месторождения диабаза Суна, приуроченных к той же пологозалегающей пластовой интрузии основного состава раннепротерозойского возраста. Месторождение «Берёзовское» характеризуется сходным геологическим строением, условиями залегания и составом полезной толщи, мощностью четвертичных отложений, такими же гидрогеологическими и горнотехническими условиями разработки, что и месторождения: Восозерское и Суна.

В соответствии с лицензией на пользование недрами ПТЗ 01405 ТР, зарегистрированной территориальным агентством по недропользованию по Республики Карелия 01 ноября 2006 года за №1414, срок действия лицензии на право пользования недрами до 30 октября 2031 года.

Географические координаты приведены в таблице 1.1.

Таблица 1.1

Координаты угловых точек месторождения

(географическая система координат)

|  |  |
| --- | --- |
| **№№****п./п.** | **Координаты** |
| **С.Ш.** | **В.Д.** |
| *1* | *3* | *4* |
| 1 | 620 14' 28" | 340 07' 21" |
| 2 | 620 14' 35" | 340 07' 38" |
| 3 | 620 14' 37" | 340 07' 50" |
| 4 | 620 14' 34" | 340 08' 10" |
| 5 | 620 14' 22" | 340 08' 21" |
| 6 | 620 14' 19" | 340 08' 22" |
| 7 | 620 14' 12" | 340 08' 18" |
| 8 | 620 13' 58" | 340 08' 17" |
| 9 | 620 14' 00" | 340 07' 55" |
| 10 | 620 14' 16" | 340 07' 41" |
| Центр месторождения | **620 14' 17"** | **340 07' 51"** |

Участок работ общей площадью 105га расположен в пределах геологического отвода, обозначенного в лицензии ПТЗ 01405 ТР, на землях лесного фонда Кондопожского лесхоза Березовского лесничества в кварталах 100,101,114,115. Растительность представлена преимущественно хвойным и смешанным лесом (леса второй группы).

В пределах площади месторождения сельхозугодия отсутствуют.

**1.3. Сведения о недропользователе**

Недропользователем, получившим лицензию на пользование недрами участка, ПТЗ 01405 ТР, зарегистрированной территориальным агентством по недропользованию по Республики Карелия 01 ноября 2006 года за №1414 ООО «Карельское карьероуправление» ОГРН 1061001069810, ИНН 1001181496, КПП 100101001.

**1.4. Сведения об авторах – разработчиках ТЭО**

Технико-экономическое обоснование (ТЭО) разработано специалистами ООО «КРЫМСКОЕ ГОРНОПРОЕКТНОЕ БЮРО». ОГРН 1169102081807, ИНН 9102216870, КПП 910201001.

**2. ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ**

**2.1. Геологическое строение месторождения**

В структурном отношении месторождение «Берёзовское» приурочено к восточному крылу антиклинальной структуры третьего порядка, ось которой проходит западнее участка месторождения. Крылья антиклинали сложены породами силла, а также туфами, туфопесчаниками и сланцами суйсарской свиты, которые распространены за пределами лицензионной площади. Падение пород восточное, углы падения 10-20◦. Мощность пород силла составляет от 50 до 200 м. В пределах площади месторождения распространены только интрузивные породы силлазаонежского габбродолеритового силлово-дайкового комплекса раннего протерозоя.

Месторождение «Берёзовское» являются частью пологозалегающей пластовой интрузии заонежского габбро долеритового силлово-дайкового комплекса раннего протерозоя.

Габбродиабаз (габбродолерит)– порода серого, темно-серого цвета с зеленоватым или коричневатым оттенком от мелко до средне, редко крупнозернистого, характеризуется габбродолеритовой, пойкилитовой микроструктурой, однородной, массивной текстурой.

В обнажениях габбро диабазпорфиробластовой структуры, что характерно для центральной части интрузии. Минеральный состав: плагиоклаз – 35-50 %, пироксен – 35-40 %, амфибол (актинолит) – 3-10 %, цоизит и эпидот – 3-8 %, хлорит – 5-7 %, кварц – 1-3 %, рудный минерал (сфен) – 1-3 %. Плагиоклаз образует разноориентированные удлиненные лейсты длиной 1-4 мм. Он часто замещается цоизитом и эпидотом. Среди пироксенов преобладает клинопироксен, иногда совместно с последним присутствует ортопироксен. Клинопироксен образует пойкилитовые срастания зерен длиной до 2-3 мм, включающие плагиоклаз. Хлорит выделяется как мелкочешуйчатый агрегат в интерстициях с эпидотом, развивается по пироксену и плагиоклазу. В интерстициях совместно с хлоритом встречается кварц. Титаномагнетит замещается ильменитом. Рядом с ними иногда встречается биотит. Из процессов вторичных изменений наиболее широко представлена амфиболизация (бурый актинолит) и хлоритизация, а также ожелезнение в виде пленок по микротрещинам.

В краевой восточной части площади закартированы диабазы.

Диабаз представляет собой тонко-мелкозернистую породу серого, темно-серого и зеленовато-серого цвета, плотную, массивную, иногда миндалекаменную. Микроструктура диабазовая, в шлифах микробластовая. Минеральный состав породы: амфибол (актинолит) – 50-52 %, плагиоклаз – 30 %, эпидот – 8-10%, хлорит – 5-6 %, кварц – 1 %, сфен+ лейкоксен – 2 %, апатит – единичные кристаллы. Порода состоит из лейстгипидиоморфного плагиоклаза размером 0,3-1 мм. Частично замещенного цоизитом и эпидотом. Иногда плагиоклаз замещается хлоритом. Амфибол (актинолит) образует удлиненные и пластинчатые зерна размером 0,1-0,8 мм. Сфен и лейкоксен по нему образуют неправильные кучные скопления. Хлорит представлен чешуйчатыми срастаниями между плагиоклазом и амфиболом, иногда встречается с эпидотом в редких тонких прожилках. В обнажении диабаз миндалекаменный. Миндалины округлой формы, выполнены хлоритом и эпидотом. Содержание миндалин ~ 3 %, размер их 1-2 мм до 3 мм.

Вторичные изменения пород месторождения «Берёзовское», выраженные в амфиболизации, соссюритизации и хлоритизации по многолетнему опыту эксплуатации месторождений основных пород Кондопожского района (Восозерское, Кондопожское) не приводят к ухудшению марок щебня по прочности, истираемости и морозостойкости. Щебень лимонитизированных пород не обладает потенциальной реакционной способностью.

Верхнечетвертичные ледниковые (моренные) отложения, являющиеся породами вскрыши, распространены на площади участка неравномерно. Представлены моренные отложения преимущественно супесчаной мореной буровато-серого цвета с валунами и галькой в количестве до 30%, реже коричневым суглинком и серым мелкозернистым песком с валунами. Мощность рыхлых отложений, судя по маршрутным исследованиям площади и результатов проходки горных выработок, варьирует от 0,0 до 6,0м на площади месторождения и свыше 10 м за контуром подсчета запасов. Минимальная мощность вскрыши – на вершинах и склонах гряд, максимальная – в низинах где отмечаются слабо заболоченные участки. Средняя мощность вскрышных пород в пределах контура подсчёта запасов составляет 2,3 м.

**2.2. Гидрогеологические условия месторождения**

В пределах участка развит верхнеюрский водоносный горизонт, водовмещающими породами которого служат известняки. Горизонты безнапорных трещинных вод связаны с верхней частью разреза гидрогеологического массива, находящегося в сфере активного воздействия экзогенных процессов. Проницаемость водовмещающих пород интенсивно меняется по всей площади распространения, поэтому могут присутствовать как весьма водообильные, так и практически непроницаемые зоны. Мощность водоносных зон сопоставима с мощностью открытой трещиноватости.

В разрезе в ходе эксплуатации карьера сформировались следующие гидродинамические зоны:

* В верхней части, выше местного базиса эрозии (балка Безымянная и др.) распространена I зона, где подземные воды движутся в вертикальном направлении. Однако общий объем таких вод уменьшился в виду сокращения водосборной площади. Как подтверждение – уменьшение вплоть до исчезновения водотоков, а Василевская балка оказалась почти полностью перекрыта породами вскрыши, которые при обводнении формируют оползневые массы. Во время осадков по бортам карьера не отмечены выходы подземных вод, что свидетельствует о преимущественно вертикальной циркуляции подземных вод.
* Зона II между местным и региональным базисами эрозии является зоной накопления подземных вод и формирует основной подземный сток. Область ее питания наоборот расширилась за счет объединения двух локальных водосборных бассейнов и перехвата подземного стока чашей карьера. Их разгрузка осуществляется по тектоническим нарушениям в карьер.
* В более глубоких горизонтах за этот период, скорее всего, сформировалась III зона замедленного движения подземных вод. В зависимости от структурного плана – напорная или безнапорная.

В настоящее время техногенное изменение гипсометрии поверхности привело к тому, что самой обширной зоной стала III зона. При большом количестве осадков ее уровень поднимается и может достигнуть II зоны – зоны распространения трещин выветривания и вод сезонных водотоков. Роль зоны аэрации (I зоны) близка к нулю.

При поступлении в карьер ливневых вод в качестве предупредительных мероприятий необходимо предусмотреть гидрозащиту, включающую в себя отвод максимального количества ливневых вод от чаши карьера.

Рассмотренные гидрогеологические условия и расчеты возможных водопритоков в проектируемый карьер выполненные при геологическом изучении позволяют сделать следующие выводы:

- естественные геолого-гидрогеологические и инженерно-геологические условия месторождения простые;

- четвертичные отложения, ввиду их малой мощности, не будут препятствовать вскрытию и отработке карьера;

- полезная толща характеризуется малой водообильностью и низкими фильтрационными свойствами;

- максимальный водоприток ожидается в период снеготаяния (апрель) и составляет для года со средними условиями 94 м3/час, 2252 м3/сутки.

- ливни - явление редкое и кратковременное; водоприток за счет ливневых осадков приведен для сведения как экстремальный (16,2 м3/мин);

- условия осушения простые, специальных мероприятий по водопонижению при отработке карьера не потребуется;

- осушение карьера представляется возможным осуществить средствами карьерного водоотлива.

**2.3. Горно-геологические условия месторождения**

Продуктивная толща известняков характеризуется благоприятными условиями для их разработки открытым способом - карьером.

Полезное ископаемое – известняк представляет собой плотную скальную породу, целостность которой местами нарушена тектоническими процессами.

Месторождение представляет собой обособленный массив известняков, приуроченный к центральной части киммеридж-титонского гребня, сформированного в пределах северо-западного крыла антиклинали Мегало-Яло – Сухая речка.

Месторождение имеет форму купола с абсолютной отметкой +250 м (совпадает с выходом на поверхность флюсовых известняков). Подошва купола находится на абсолютных отметках от +90 м до -100 м. Западная, восточная и северная части месторождения ограничены балками, приуроченными к тектоническим нарушениям. Разведочным бурением прослежено, что на запад, восток и север рифовый массив погружается под углами 45-62°, а на юг - под углом 30°. Размеры массива в сечении стратоизогипсы +130 - +115 м по простиранию составляют 1100-1280 м, вкрест простирания - 980-1050 м. От дневной поверхности скважинами известняки прослежены на глубину более 370 м, до абсолютной от метки -103,0 м.

В геологическом строении месторождения принимают участие известняки верхней юры, относящиеся к полезному ископаемому, перекрывающие их по периферии песчано-глинистые нижнемеловые отложения и маломощные четвертичные образования. В подошве меловых отложений отмечается горизонт кварцево-песчано-известняковых базальных конгломератов.

Массив известняков разбит на отдельные блоки тектоническими нарушениями различного масштаба. По самым крупным нарушениям блоки полезного ископаемого смещены в разных направлениях и с разными амплитудами, в результате чего в карьере наблюдаются незакономерные изменения как литологических, так и возрастных видов пород.

**2.4. Попутные полезные ископаемые**

В ходе проведения поисковой, оценочной и разведочной стадий на месторождении «Берёзовское» попутные полезные ископаемые и компоненты не обнаружены.

# **3. ГОРНОТЕХНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ**

**3.1. Основные технические решения по освоению месторождения**

В горнотехническом плане месторождение можно считать благоприятным для отработки запасов открытым способом. Все планируемые запасы располагаются в пределах многовершинной возвышенности. Максимальная абсолютная отметка достигают 87,9 м. Превышения над подошвой 20 - 28м.

Средняя мощность вскрышных пород в пределах контура подсчета запасов составляет: в контуре запасов кат. С1 – 2,3 м, в блоке 3С2 – 5,0 м. Объем вскрышных пород –1952,8 тыс. куб. м. Объемный коэффициент вскрыши 0,09 м3/м3.

Вскрышные породы представлены моренными – супесчаными (суглинистыми) отложениями с обломочным материалом до 30%

По трудности экскавации вскрышные породы относятся к III категории по ЕНВ-71.

Полезное ископаемое на месторождении представлено габбродиабазом и диабазом.

Коэффициент крепости пород по шкале Протодъякова 9, категория крепости по шкале СНиП IV-5-82 – IX. По трудности разрушения породы относятся к классу скальных средней трудности разрушения, категория 12.

На вскрышных работах предусматривается использование экскаватора Komatsu PC400-7 «обратная лопата», ёмкость ковша 2,1 м³, автосамосвалов Komatsu HD405-6 грузоподъемностью 40 т и бульдозера Komatsu D85EX-15. Бульдозер используется для зачистки на косогорах кровли полезного ископаемого и перемещения вскрышных пород в навалы, удобные для погрузки их экскаватором в автосамосвалы.

Способ формирования отвала - бульдозерный. На отвальных работах используется бульдозер Komatsu D85EX-15.

Выемочно-погрузочные работы, загрузка горной массой питателя агрегата первичного дробления предусматривается выполнять экскаватором Komatsu PC400-7 с ковшом «обратная лопата» емкостью 2,1 м3.

Рабочий угол откоса добычного уступа составляет 80°, нерабочий -75°, сдвоенный - 700.

Вспомогательные работы по расчистке подъездов к экскаватору, рабочих площадок, буровых площадок, а в зимний период работы по расчистке карьерных автодорог, подъездов и площадок от снега осуществляются бульдозером Komatsu D85EX-15

**3.2. Карьерное поле и промышленные запасы месторождения**

Месторождение имеет простое геологическое строение, представляет собой единую массивную залежь основных пород однородного состава с ненарушенным тектоникой залеганием, характеризующуюся выдержанными физико-механическими свойствами. По этим признакам подсчет запасов выполнен методом геологических блоков.

С учетом изученности месторождения, горнотехнических и гидрогеологических условий его отработки выделено три блока 1С1, 2С2 и 3С2.

Блок 1С1 занимает 70% площади месторождения. Верхняя граница блока проходит по контакту пород полезной толщи с рыхлыми отложениями, нижняя - ограничена абсолютной отметкой «+55 м» и определена глубиной изученности полезной толщи по скважине.

Блок 2С2 расположен под блоком 1С1 между горизонтами с абсолютными отметками «+55м» и «+38 м».

Блок 3С2 расположен на юге месторождения. Верхняя граница блока проходит по контакту пород полезной толщи с рыхлыми отложениями, нижняя - ограничена абсолютной отметкой «+38 м».

Результаты подсчета запасов строительного камня и пород вскрыши приведены в таблице 3.2.1.

Таблица 3.2.1

Запасы строительного камня месторождения «Берёзовское»

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Категориязапасов и блок подсчета запасов | Площадь блока, м2 | Средняя мощность по блоку, м | Объем (V), тыс. м3 | Коэффициент вскрыши, м3/м3 |
| вскрыша | полезнаятолща | вскрыша | полезнаятолща |  |
| Блок 1С1 | 439067,5 | 2,3 | 18,1 | 1009,9 | 7947,1 | 0,13 |
| Блок 2С2 | 439067,5 | - | 17,0 | - | 7464,1 |  |
| Блок 3С2 | 188584,5 | 5,0 | 27,8 | 942,9 | 5242,6 | 0,18 |
| Всего запасов С2 | 627652 |  | 20,2 | 942,9 | 12706,7 |  |
| Всего запасы категорийС1 +С2 | 627652 |  | 32,9 | 1952,8 | 20653,8 | 0,09 |

Проектируемым карьером к отработке принимаются утвержденные запасы полезного ископаемого категорий 1С1, 2С2 и 3С2.

Проектируемым карьером предусматривается отработка месторождения пятью добычными уступами с отметкой подошвы +78,0 м, +68,0 м, +58,0 м, +48 м и +38 м высотой 10,0 м.

Граница карьера по поверхности принята вдоль контура подсчета запасов с внутренним разносом борта по полезному ископаемому.

Граница карьера по нижнему горизонту принята на отметке +38 м.

В восточном борту карьера устраивается система постоянных съездов.

 Углы откосов уступов в конечном положении определены в соответствии с физико-механическими свойствами пород и равны:

 по рыхлой вскрыше - 35 0

 по полезной толще - 70 0.

Ширина постоянных съездов на рабочие горизонты, отстраиваемых в восточном борту карьера, принимается равной 17,0 м.

Проектные размеры карьера приведены в таблице 3.2.2.

Таблица 3.2.2.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование показателей | Ед. изм. | Величина показателя |
| 1 | 2 | 3 |
| 1. Ширина карьера: |  |  |
| -по верху |  м | 1150 |
| -по низу |  м | 1100 |
| 2. Длина карьера: |  |  |
| -по верху |  м | 670 |
| -по низу |  м | 620 |
| 3. Площадь карьера: |  |  |
| -по верху |  га | 62,8 |
| -по низу |  га | 59,5 |
| 4. Углы откосов уступов в конечном положении: |  |  |
| - по вскрыше |  град | 35 |
| - по полезному ископаемому |  град | 70 |
| 5. Ширина постоянных съездов в борту карьера |  м | 17,0 |
| 6. Глубина карьера |  м | до 48 |

Пределы карьера в плане определены контуром разведанных запасов с учетом фиксации бортов карьера на момент завершения горных работ. Фиксация бортов карьера для полезного ископаемого на момент погашения принимается внутренняя.

Промышленные запасы, извлекаемые при добыче, определяются путем вычитания из балансовых запасов, принятых при проектировании общекарьерных потерь, эксплуатационных потерь первой группы.

Принятая проектом система разработки не предусматривает оставление в выработанном пространстве охранных целиков капитальных горных выработок, зданий и сооружений, обеспечивающих нормальную и эффективную деятельность предприятия. Проектной документацией предусматривается полная отработка запасов. В процессе отработки карьера имеют место потери полезного ископаемого:

- эксплуатационные:

 - 1 группы (потери в массиве) – в бортах карьера.

 - 2 группы (потери отделенного от массива полезного ископаемого).

 1 горизонт – эксплуатационные потери 2 группы:

- транспортные – 0,3 %

- из-за взрывных работ – 0,5 %

2 горизонт– эксплуатационные потери 2 группы:

- транспортные – 0,3 %

- из-за взрывных работ – 0,5 %

3 горизонт– эксплуатационные потери 2 группы:

- транспортные – 0,3 %

- из-за взрывных работ – 0,25 %

4 горизонт и далее– эксплуатационные потери 2 группы:

- транспортные – 0,3 %

- из-за взрывных работ – 0,0 %

Потери при транспортировке учитываются в расчетах производительности карьера, потери при БВР учитываются в годовых объемах обуриваемой и взрываемой горной массы (ОНТП 18-85).

Потери в бортах карьера определены расчетом, методом вертикальных сечений. Объем потерь запасов в бортах карьера – 577,1 тыс.м3.

Баланс запасов, расчет потерь и объемы вскрыши приведены в таблице 3.2.3.

Таблица 3.2.3.

Баланс запасов, расчет потерь и объемы вскрыши

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Показатели** | **Всего, тыс. м3** | **В том числе****запасы по горизонтам, тыс. м3** |
| **+78,0 м** | **+68,0 м** | **+58,0 м** | **+48,0 м** | **+38,0 м** |
| 1 | **Геологические запасы** по категории С1+С2 | 20653,8 | 260,0 | 2160,8 | 5680,0 | 6276,5 | 6276,5 |
| 2 | **Потери, всего** | 661,7 | 2,3 | 34,0 | 107,0 | 193,5 | 324,9 |
| 2.1 |  Общекарьерные, под капитальными горными выработками, всего | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2.2 |  **Эксплуатационные** | 661,7 | 2,3 | 34,0 | 107,0 | 193,5 |  |
|   | 1 - группы | 84,6 | 0,2 | 17,0 | 31,0 | 18,5 | 17,9 |
|   | 2 - группы | 577,1 | 2,1 | 17,0 | 76,0 | 175,0 | 307,0 |
| 3 | **Промышленные запасы**  | 19992,1 | 257,7 | 2126,8 | 5573,0 | 6083,0 | 5951,6 |
| 4 | **Коэффициент извлечения полезного ископаемого(п.3/п.1)** | 0,96 |  |  |  |  |  |
| 5 | **Коэффициент потерь полезного ископаемого** | 0,04 |  |  |  |  |  |
| 6 | **Вскрышные породы** | 1952,8 |  |  |  |  |  |
| 7 | **Средний коэффициент вскрыши** | 0,09 |  |  |  |  |  |

Примечание: потери на месторождении будут учтены при составлении ежегодных планов развития горных работ на текущий год.

**3.3. Производительность, срок службы и режим работы карьера**

В соответствии с проектной документацией режим работы карьера принимается 350 дней в году вахтовым методом в одну смену в сутки продолжительностью 11 часов.

Режим работы карьера по вскрыше принимается сезонный, 240 дней в году, в одну смену продолжительностью 11 часов. Годовой объем вскрыши определен календарным планом вскрышных работ.

Годовая производительность карьера принята 250 тыс. м3.

С учётом потерь при погрузке и транспортировке в размере не более 0,3% годовая производительность карьера составит:

250,0 : 0,997=250,7 тыс. м3;

Годовой объём взрываемой горной массы (погашение запасов) при проектных потерях из-за взрывных работ составит:

- на 1 и 2 горизонте 250,7 тыс. м3 : 0,995 = 252,0 тыс. м3 ;

- на 3 горизонте 250,7 тыс. м3 : 0,9975 = 251,3 тыс. м3 ;

Начиная с горизонта +48,0 м (4-й горизонт) потерь из-за взрывных работ не предусмотрено.

Размер эксплуатационных потерь принят в соответствии п.2.4.2. ОНТП 18-85.

Данные расчёта производительности карьера приведены в таблице 3.3.1.

 Таблица 3.3.1.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№п/п** | **Наименование показателей** | **Единица измерения** | **Добыча**  | **Вскрыша****(максимальная)** |
| 1 | Годовая производительность  | тыс. м3 | 250,0 | 190,0 |
| 2 | Число рабочих дней в году  | дней | 350 | 240 |
| 3 | Суточная производительность | м3 | 714 | 792 |
| 4 | Число смен в сутки | смен | 1 | 1 |
| 5 | Сменная производительность | м3 | 714 | 792 |
| 6 | Продолжительность смены | часы | 11 | 11 |

Срок отработки месторождения при заданной производительности составит 80 лет.

**3.4. Система разработки**

Система разработки принимается транспортная с внешним расположением отвала вскрышных пород.

Отработка месторождения ведется пятью добычными уступами с предварительным рыхлением массива буровзрывным способом методом скважинных зарядов. Взрывные работы на карьере, согласно заданию на проектирование, производятся подрядным способом, организацией, имеющей соответствующую лицензию.

 Дробление негабарита, полученного в результате буровзрывных работ, производится гидравлическим молотом Komatsu JTHB450-3. Гидромолот закрепляется на экскаваторе Komatsu PC400-7 в качестве сменного оборудования. Для обеспечения безопасного производства работ по дроблению негабарита, негабаритные куски следует укладывать устойчиво в один слой вне зоны возможного обрушения уступа. Негабаритные куски горной массы должны укладываться устойчиво в один слой, не создавая препятствий для перемещения горнотранспортного оборудования на площадке.

Разработка и удаление вскрыши предусматривается экскаватором Komatsu PC400-7 с погрузкой в автосамосвал Komatsu HD405-6 и последующим вывозом во внешний отвал.

Способ отвалообразования – бульдозерный (бульдозер Komatsu D85EX-15).

На вспомогательных работах также используется бульдозер Komatsu D85EX-15 для окучивания вскрышных пород, имеющих незначительную мощность, в навалы.

**3.5. Вскрышные и отвальные работы**

Средняя мощность вскрышных пород в пределах контура подсчета запасов составляет: в контуре запасов кат. С1 – 2,3 м, в блоке 3С2 – 5,0 м. Объем вскрышных пород –1952,8 тыс. куб. м. Объемный коэффициент вскрыши 0,09 м3/м3.

Вскрышные породы представлены моренными – супесчаными (суглинистыми) отложениями с обломочным материалом до 30%

По трудности экскавации вскрышные породы относятся к III категории по ЕНВ-71.

На вскрышных работах предусматривается использование экскаватора Komatsu PC400-7 «обратная лопата», ёмкость ковша 2,1 м³, автосамосвалов Komatsu HD405-6 грузоподъемностью 40 т и бульдозера Komatsu D85EX-15. Бульдозер используется для зачистки на косогорах кровли полезного ископаемого и перемещения вскрышных пород в навалы, удобные для погрузки их экскаватором в автосамосвалы.

Крупные валуны, встречающиеся в толще вскрышных пород, подлежат дроблению с помощью гидромолота, используемого на разделке негабарита.

Перед производством вскрышных работ производятся подготовительные работы (рубка леса, корчевка пней).

Размещение вскрышных пород предусматривается во внешнем отвале, расположенном к югу от месторождения.

Объем вскрыши, удаляемой с площади карьера составляет 1952,8 тыс.м3 в плотном теле.

Отвал одноярусный.

Размещение указанного объема вскрыши, с учетом остаточного коэффициента разрыхления К=1,02, предусматривается на площади 26,2 га на отметке 85 м. Высота отвала до 28 м, средняя 15 м.

Способ формирования отвала - бульдозерный. На отвальных работах используется бульдозер Komatsu D85EX-15.

Отсыпка внешнего отвала предусматривается на слабонаклонную поверхность (до 50), с абсолютными отметками 75÷58 м.

В основании отвала залегают моренные грунты, представленные супесью с содержанием обломочного материала до 15% на скальном основании.

При производстве отвальных работ необходимо соблюдать следующие условия:

– скорость подвигания отвала не должна превышать 2 метра в сутки, что обеспечивает формирование устойчивого откоса;

– для размещения отвальной массы отсыпку следует производить по всему фронту рабочей площадки отвала;

– оборудование должно располагаться за пределами призмы возможного обрушения;

– производить постоянный осмотр состояния разгрузочной площадки отвала с целью выявления трещин сдвига.

**3.6. Добычные работы**

Полезное ископаемое на месторождении представлено габбродиабазом и диабазом.

Коэффициент крепости пород по шкале Протодъяконова 9, категория крепости по шкале СНиП IV-5-82 – IX. По трудности разрушения породы относятся к классу скальных средней трудности разрушения, категория 12.

Средний объемный вес пород равен 3,12 т/м3.

Добыча полезного ископаемого на карьере будет производиться с предварительным рыхлением массива буровзрывным способом.

Выемочно-погрузочные работы предусматривается выполнять экскаватором Komatsu PC400-7 с ковшом «обратная лопата» емкостью 2,1 м3.

Загрузка горной массой питателя агрегата первичного дробления осуществляется экскаватором Komatsu PC400-7 с ковшом «обратная лопата» емкостью 2,1 м3.

Для обеспечения зоны видимости машинисту экскаватора при погрузке горной массы в приемный бункер дробильного отделения предусматривается установка экскаватора на подступе. Высота подступа принимается 3,0 м.

Буровзрывные работы обеспечивают высоту развала взорванной горной массы, соответствующую безопасной высоте черпания экскаватора Komatsu PC400-7 с учетом установки его на подступе, т.е. не должную превышать10 м.

Отработка развала взорванных пород при превышение заданной высоты уступа предусматривается подуступами с переэскавацией пород на подошву рабочего горизонта, либо с послойным понижением высоты развала бульдозером до безопасной высоты для работы экскаватора

Рабочий угол откоса добычного уступа составляет 80°, нерабочий -75°, сдвоенный - 700.

Ширина рабочей площадки, предохранительных и транспортных берм принимается в соответствии с типовыми элементами горных работ на карьерах промышленности строительных материалов (ОТМ 409 - 023 – 65.89).

**3.7. Подготовка горной массы к экскавации**

Добычу полезного ископаемого предусматривается вести с применением буровзрывных работ, выполняемых методом бурения вертикальных скважинных зарядов при многорядном их расположении и короткозамедленном взрывании (КЗВ).

Бурение скважин осуществляется станком ударно-вращательного бурения Sandvik DP1500i с диаметром скважин 105 мм.

Производительность станка типа Sandvik DP1500i принята по данным производительности станка при эксплуатации на подобных карьерах строительных горных пород и равна 150 м/смену.

Исходя из режима работы и годового объема обуриваемого и взрываемого полезного ископаемого взрывы предусматривается вести с частотой раз в 2 недели.

Для обеспечения угла погашения уступов предусматривается осуществлять контурное взрывание путем бурения скважин станком Sandvik DP1500i под заданным углом.

Контурные скважины взрываются одновременно, скважины рыхления взрываются через 50 мс после взрыва контурных скважин.

Взрывные работы на карьере выполняются подрядной организацией.

Выход негабаритных кусков принимается по таблице 2.14 ОНТП 18-85 в количестве 5 % от объемов взрываемого полезного ископаемого. Дробление негабаритных кусков с линейным размером более 700 мм предусматривается осуществлять механическим способом с помощью гидромолота Komatsu JTHB450-3, устанавливаемого на рукоять экскаватора Komatsu PC400-7. Годовые объемы работ по дроблению негабарита составляют 12,5 тыс. м3. Ориентировочная производительность гидромолота Komatsu JTHB450-3 - 200 м3 в 11-часовую смену. Суточный объем дробления негабарита, равный 36 м3, выполняется гидромолотом в одну смену.

**3.8. Вспомогательные работы**

Вспомогательные работы по расчистке подъездов к экскаватору, рабочих площадок, буровых площадок, а в зимний период работы по расчистке карьерных автодорог, подъездов и площадок от снега осуществляются бульдозером Komatsu D85EX-15 по мере необходимости.

Оборку уступов от нависающих кусков породы предусматривается производить с помощью гидромолота Komatsu JTHB450-3, смонтированного на экскаваторе Komatsu PC400-7.

**3.9. Технологическое оборудование**

Дробильно-сортировочное оборудование представляет собой автономный комплекс по производству щебня «stОne» поставляемый на условиях DAP с учетом транспортных услуг, шеф-монтажа, контроля запуска, настройки оборудования и обучения персонала. Качественно-количественной схемой определен следующий выход готовой продукции и отсевов:

- предварительный отсев фракций 0-20мм – 9%

- песок из отсевов дробления крупностью 0-5 мм – 32%;

- щебень фракции 5-20 мм – 34%;

- щебень фракции 20-40 мм – 25%;

Учет готовой продукции ведется путем взвешивания железнодорожных вагонов и путем периодических маркшейдерских замеров объемов штабелей на складах.

**3.10. Энергоснабжение карьера, отопление, вентиляция, тепловые сети, связь**

Подключение проектируемых нагрузок предусматривается от модульных дизель-генераторных электростанций фирмы F.G.Wilson.

Выбор типа дизель-генераторных установок определяется следующими факторами: необходимой мощностью ДГУ, напряжением, системой заземления нейтрали, родом и частотой тока, условиями эксплуатации (вид топлива и система охлаждения), способом транспортировки.

Так как нагрузка на карьере силовая и осветительная, дизель — генераторы напряжением 220/380 В.

На карьере (территория открытых горных работ) две дизель-генераторные установки во всепогодном исполнении фирмы F.G.Wilson с изолированной нейтралью - система IT, согласно требованиям п. 470 ПБ 03-498-02:

 - ДГУ№1 серии Р7,5-2S, мощностью 7,5 кВт с изолированной нейтралью - для питания помещения для обогрева;

 - ДГУ№2 серии Р40-Р2, мощностью 32 кВт с изолированной нейтралью - для электроснабжения насосов водоотливной установки.

 На промплощадке (территория за пределами открытых горных работ) для электроснабжения стационарных потребителей запроектирована дизель — генераторная установка серии Р60-Р2 мощностью 48 кВт напряжением 380В, 50 Гц во всепогодном кожухе (фирма F.G.Wilson) с глухо-заземленной нейтралью - система TN-S, что допускается требованиями п.471 и п.486 ПБ03-498-02.

Сечение кабельных линий 0,4 кВ от дизельных – генераторных установок до распределительных щитов карьера и промплощадки проверено расчетом по допустимой токовой нагрузке и допустимому падению напряжения, которое не превышает 5 % (ГОСТ 1310987 «Качество электрической энергии»). Сечения прочих кабелей выбраны по длительно допустимым токам нагрузки (РТМ 36.18.32.4-92 и пособие к ней), по условию защиты от токов О.К.З. (ГОСТ 28249-93, ГОСТ Р 52736-2007), и по потерям напряжения.

Внутриплощадочные сети электроснабжения промышленной площадки приняты кабельными с прокладкой в земле на глубине 0,7метров и по наружным стенам блок-контейнеров в гофротрубе (ГОСТ Р 50571.15-97).

Внутриплощадочные сети электроснабжения объектов карьера приняты кабельными с прокладкой открыто гибкими резиновыми кабельными линиями по сооружаемым деревянным «козлам» так, чтобы исключалась возможность его примерзания, ударов и раздавливания кусками горной массы, наезда на него транспортных средств (РД 08-572-03).

Схемы щитов, типы автоматических выключателей, выбраны в соответствии с техническими условиями и данными о нагрузках представленными заказчиком.

Автоматические выключатели выбраны согласно их технических характеристик (номинальным током и напряжением, номинальный ток расцепителя, предельной коммутационной способностью и т.д.), таким образом, чтобы защита от коротких замыканий срабатывала без выдержки времени с действием на отключение. Тип, марка, номинальный ток выключателя, номинальный ток расцепителя представлены на принципиальных схемах.

Распределительный шкаф типа RH683 фирмы «Sabaj» принят навесного исполнения, IP65, класс защиты I. Шкаф устанавливается на наружной стене материального склада на отм. + 1.700м. от уровня земли.

Управление и защита электродвигателей насосов водоотливной установки осуществляется от силовых ящиков управления РУСМ-5111-34-77 УХЛ1 (Я1) и РУСМ-5111-37-77 УХЛ1 (Я2). Один ящик для рабочего насоса, второй ящик для резервного насоса, переключение ручное.

ДСЗ питается от ДГУ поставляемой комплектно.

На промплощадке и в карьере располагаются следующие здания и сооружения:

1. Помещение для обогрева 4 шт,
2. Туалет 2 шт,
3. Материальный склад 1 ед,
4. Пожарный пост 1 ед,

Примечание: помещения могут поставляться комплектно, количество и назначение помещений может быть откорректировано.

Для поддержания положительной температуры в помещениях, требующих отопления, в качестве источника тепла принята электроэнергия – бытовые электрорадиаторы, которые поддерживают температуру воздуха в рабочее время.

Вентиляция бытовых помещений карьера в соответствии с действующими нормами и правилами принята – вытяжная, общеобменная с естественным побуждением за счет открывания дверей и окон.

Тепловые сети не предусмотрены.

Система газоснабжения не предусмотрена.

Связь осуществляется с помощью мобильных телефонов. Оператором, предоставляющим услуги мобильной связи, является ОАО «Мегафон». В качестве резервного оператора сотовой связи принят оператор ОАО «Мобильные ТелеСистемы».

При производстве взрывных работ устанавливается звуковая и (или) световая сигнализация.

**3.11. Водоснабжение и водоотвод**

Вода на питьевые нужды – привозная, согласно договора-поставки питьевой воды. Качество воды должно соответствовать требованиям СанПиН 2.1.4.1175-02 "Гигиенические требования к качеству воды нецентрализованного водоснабжения. Санитарная охрана источников", а условия ее доставки и хранения на площадке карьера - действующим «Правилам техники безопасности и производственной санитарии в промышленности строительных материалов». В частности, привозная вода должна храниться в закрытой емкости, доступ к которой посторонним лицам должен быть категорически запрещен. Заливная горловина емкости должна иметь крышку, закрывающуюся на замок. Смена воды в емкости должна производиться не реже 1 раза в двое суток.

Выбор конкретного вида емкостей для хранения питьевой воды и оформление необходимых материалов по их гигиеническому освидетельствованию и сертификации осуществляется ООО «Карельское карьероуправление» перед началом эксплуатации карьера.

Поливка автодорог производится поливочной автомашиной водой из пруда-отстойника. Работа поливомоечной машины предусматривается в сухое время года продолжительностью 89 дней в году.

При вводе карьера в эксплуатацию, а также при работах на гор. +78,0 м, +68,0 м рабочие площадки располагаются выше окружающей поверхности, и отведение карьерных вод осуществляется естественным путем. Карьерные воды, стекающие по склону, собираются водоотводными канавами и самотеком отводятся на очистку в пруд – отстойник.

При выполнении горных работ на горизонте +58,0 м. (с 4-го года эксплуатации) площадь карьера составит 62,77 га, рабочие площадки расположены ниже и на уровне окружающей поверхности.

Для сбора карьерных вод на горизонте предусматривается устройство водосборника размером 7 х 5 х 2(h)м, объёмом 70 м3. Подошве карьера придётся уклон 0,002 в сторону водосборника. Откачка карьерных вод предусматривается насосной установкой, размещаемой на борту водосборника. Породы в борту карьера устойчивы при отработке и не склонны к обрушению. Вода по напорному трубопроводу поступает в водоотводную канаву, по которой самотеком - в пруд-отстойник. Размывание водоотводной канавы предотвращается устройством оголовка и укреплением из каменной наброски.

Пруд-отстойник предназначен для очистки вод, поступающих с карьера, отвала вскрыши, склада ЩПС фр. 0-20 мм, склада отсева фр. 0-5 мм, промплощадки и с поверхности межплощадочной автодороги.

Для откачки расчетного количества поступающих карьерных вод предусматривается устройство водоотливной установки, состоящей из насоса К200-150-250а (Q= 290 м3/ч; Н=17 м; N=22 кВт).

Резервный насос производительностью 25% от рабочего насоса К100-65-200 (Q= 100 м3/ч; Н=50 м; N=22 кВт).

Для сбора вод с дороги предусматривается устройство водоотводных канав. Поперечный профиль дорог имеет уклон. Таким образом, выпадающие осадки будут самотеком стекать в водоотводные канавы и далее в пруд-отстойник.

На карьере используется модульная туалетная кабина «Престиж», заводского изготовления. Габаритные размеры: 1100х1100х2300мм. Объем накопительного бака: 280-380 литров. Очистка по мере накопления, так же осуществляется ассенизаторской машиной.

**3.12. Горнотехнические показатели по карьеру**

Горнотехнические показатели приведены в таблице 3.12.1.

Таблица 3.12.1.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование показателей** | **Единица измерения** | **Показатели** |
| 1. | Общие показатели |  |  |
| 1.1. | Промышленные запасы полезного ископаемого в проектном контуре | тыс. м3/ тыс.т | 19992,1/62375,3 |
| 1.2. | Количество вскрышных пород | тыс. м3 | 1952,8,0 |
| 1.3. | Средний коэффициент вскрыши | м3/т | 0,09 |
| 1.4. | Нормативные потери полезного ископаемого | % | 0,55 |
| 1.5. | Глубина карьера:  | м | 35 |
| 2. | Производительность и режим работы карьера  |  |  |
| 2.1 | Расчетная производительность (в целике): -на добыче -на вскрыше (максимальная) | тыс. м3 тыс. т.тыс. м3  | 250,0780,0190,0 |
| 2.2 | Срок отработки карьера  | лет  | 80 |
| 2.3 | Число рабочих дней в году: -на добыче -на вскрыше  | дней дней  | 350240 |
| 2.4  | Число рабочих смен в сутки: -на добыче -на вскрыше -на бурении  | смен смен смен | 11 1 |
| 2.5  | Продолжительность смены-на добыче-на вскрыше | час час | 1111 |
| 3.  | Показатели и параметры системы разработки  |  |  |
| 3.1  | Высота рабочего уступа  | м  | 10  |
| 3.2  | Длина фронта работ  | м  | 375 - 950  |
| 3.3  | Среднегодовое подвигание фронта работ  | м  | 50 |
| 4.  | Основное оборудование  |  |   |
| 4.1  | Экскаватор Komatsu PC400-7 |  |  |
| 4.1.1  | Емкость ковша  | м3  | 2,1 |
| 4.2  | Буровой станок Sandvik DP1500i | шт.  | 1  |
| 4.3  | Колесный погрузчик Komatsu PC400-7 | шт. | 2 |
| 4.3.1  | Емкость ковша  | м3  | 6,1  |
| 4.5. | Автосамосвал Komatsu HD405-6, грузоподъемность 40 т | шт. | 4 |
| 5.  | Вскрышное и вспомогательное оборудование |  |  |
| 5.1 | Экскаватор Komatsu PC400-7 |  |  |
| 5.1.1 | Емкость ковша  | м3  | 2,1 |
| 5.2  | Бульдозер Komatsu HD405-6 | шт.  | 1  |

**4. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ**

Качество щебня определяется в соответствии с действующими стандартами: ГОСТ 8267-93 « Щебень и гравий из плотных горных пород для строительных работ» и ГОСТ 30108-94 «Материалы и изделия строительные. Определение удельной эффективной активности естественных радионуклидов». С 01.10.2012 г. введен в действие ГОСТ 31436-2011 «Породы горные скальные для производства щебня для строительных работ».

**4.1. Вещественный состав и результаты технологических испытаний**

Пригодность пород в качестве строительного камня для производства щебня зависит от физико-механических свойств исходной горной породы, минерального и химического состава, структурно-текстурных особенностей, наличия вредных примесей и включений. Оценка пригодности габбродиабаза в качестве сырья для производства щебня выполнена в соответствии с ГОСТ 31436-2011 «Породы горные скальные для производства щебня для строительных работ».

По своим структурно-текстурным особенностям выделяется две разновидности продуктивных пород: габбродиабазы и диабазы. Полезная толща месторождения «Берёзовское» представлена преимущественно габбродиабазом.

Текстура пород массивная, реже миндалекаменная, что гарантирует низкую лещадность. Размеры и форма зерен породообразующих минералов благоприятны для получения при дроблении щебня кубовидной формы.

В таблице 4.1.1 указан минеральный состав пород в сопоставлении с близ расположенным Восозерским месторождением.

Как следует из таблицы из вредных примесей отмечены:

 - хлорит (5-7%);

 - рудный минерал (сфен+лейкоксен); – 1-3%..

Потенциально реакционные минералы, содержащие аморфные разновидности диоксида кремния, не установлены.

Химический состав пород определен в трех пробах, отобранных их обнажения 15, уступа 2 и керна скважины №1.В таблице 4.1.2. приведен химический состав аналогичных пород месторождения Суна.

Таблица 4.1.1

Минеральный состав полезной толщи

|  |
| --- |
| Содержание в %% |
| Характеристика | Габбродиабаз | Габбро | Диабаз мелкозернистый | Диабазовый порфирит | Миндалекамен-ный диабаз |
|  | Месторождение «Березовское» |
| Плагиоклаз | 35-50 |  | 30 |  |  |
| Пироксен | 35-40 |  | - |  |  |
| Амфибол | 3-10 |  | 50-52 |  |  |
| Эпидот+цоизит | 3-8 |  | 8-10 |  |  |
| Хлорит | 5-7 |  | 5-6 |  |  |
| Рудный | 1-3 |  | 2 |  |  |
| Кварц | 1-3 |  | 1 |  |  |
| Апатит | - |  | ед.з. |  |  |
| Прослои глин и других засоряющих примесей отсутствуют |
| Месторождение Восозерское |
| Плагиоклаз | 10-30 | 25-30 | 1-5 | 25-40 | 20-30 |
| Пироксен | 10-30 | 10-20 | до 2 | до 10 | до 2 |
| Амфибол | 15-40 | 20-30 | 50-55 | 11-40 | 20-53 |
| Эпидот | 10-15 | 5-15 | 25-30 | 11-17 | 5-30 |
| Хлорит | 5-35 | 10-30 | 1-15 | 8-12 | 5-30 |
| Гидроокислы железа | 1-2 до 25 | 1-2 до 11 | до 1 | до 1 | до 0,2 |
| Халцедон | не свыше 2 | Не устанавливается |
| Прослои глин и других засоряющих примесей отсутствуют |

Таблица 4.1.2.

Химический состав пород

|  |  |
| --- | --- |
| Окислы | Среднее содержание, % |
| месторождение «Березовское»от-до/среднее | месторождение Сунаот-до/среднее |
| SiO2 | 47,35-48,93/48,39 | 46,02-46,76/46,48 |
| TiO2 | 0,87-1,19/1,02 | 1,07-1,87/1,37 |
| Al2O3 | 12,6-14,3/13,45 | 13,45-16,52/15,55 |
| Fe2O3 | 1,60-2,30/2,02 | 1,67-2,27/2,00 |
| FeO | 9,82-11,92/10,71 | 9,41-9,91/9,72 |
| MnO | 0,20-0,23/0,211 | 0,195-0,243/0,209 |
| MgO | 7,45-8,11/7,78 | 6,42-8,56/7,55 |
| CaO | 9,39-10,2/9,78 | 6,49-8,90/7,91 |
| Na2O | 1,70-2,45/2,14 | 2,65-4,05/2,96 |
| K2O | 0,46-0,73/0,58 | 0,5-0,75/0,59 |
| H2O | 0,15-0,24/0,19 | 0,20-0,60/0,38 |
| п.п.п. | 3,38-3,45/3,41 | 3,81-4,54/4,26 |
| P2O5 | 0,19-0,20/0,20 |  |
| SO3 | нет | 0,02-0,44/0,07 |

Вредный компонентSO3 (оксид серы), вызывающий коррозию арматуры в бетоне, в породе отсутствует. Согласно ГОСТ 8267-93 «Щебень и гравий из плотных горных пород для строительных работ» содержание SO3 должно быть менее 4%.

Содержание элементов полуколичественного спектрального анализа приводится по аналогичному месторождению Суна. Данный вид анализа по шести пробам не выявил аномальных содержаний элементов, превышающих кларковые значения для данной группы пород.

Макроскопически все породы продуктивной толщи почти неотличимы между собой, различаются только при микроскопических исследованиях, тождественны также их физико-механические показатели. Вторичные изменения пород незначительные, выражены в амфиболизации и хлоритизации пироксена, пелитизации и серицитизации плагиоклаза. Установлено два минерала, которые отнесены к вредным примесям: хлорит и рудный минерал. Присутствие в породах хлорита и рудного минерала не служит препятствием для получения высокопрочного щебня. Как показывает опыт многолетней эксплуатации месторождений основных пород Карелии (Голодай Гора, Восозерское, Кондопожское и др.), в которых развиты те же изменения, тем не менее, щебень из них получается высокопрочный.

Физико-технические свойства исходных горных пород согласно ГОСТ 31436-2011 определяются следующими показателями: прочность, содержание слабых разностей, морозостойкость, истинная и средняя плотность, пористость, водопоглощение, трещиноватость, содержание естественных радионуклидов.

Результаты испытаний исходной горной породы месторождения «Берёзовское» приведены в таблице 4.1.3.

Продуктивные породы месторождения «Берёзовское» так же как и Восозерского и Суна, относятся к одному технологическому типу и характеризуются близкими показателями физико-механических испытаний (4.1.4 и 4.1.5).

Зона повышенной трещиноватости (с расстоянием между трещинами до 30 см) в пределах участка месторождения не зафиксировано.

Физико-механические свойства исходных горных пород месторождения Восозерского приведены в таблице 4.1.4.

Таблица 4.1.3.

Физико-механические свойства горных пород месторождения «Берёзовское»

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Показатели | Един.измере-ния | Значенияот-досреднее | Требования ГОСТ9479-2011 |
| 1. Истинная плотность | г/см3 | 3,13-3,153,14 | не нормируется |
| 2. Средняя плотность | г/см3 | 3,11-3,133,12 | не менее 2,50 |
| 3. Водопоглощение | % | 0,010-0,0110,011 | не более 0,75 |
| 4. Пористость | % | 0,32-1,270,83 | не нормируется |
| 5. Предел прочность при сжатии в сухом состоянии  | МПа | 287-321302 | не менее 70 для среднепрочных;не менее 100 для прочных |
| 6. Предел прочности при сжатии в водонасыщенном состоянии  | МПа | 207-257230 | не нормируется |
| 8. Снижение прочности при водонасыщении | % | 24 | не более 25 |

По всем имеющимся показателям породы месторождения «Берёзовское» по классификации ГОСТ 9479-2011 относятся к прочным породам.

Таблица 4.1.4.

Физико-механические свойства горных пород Восозерского месторождения

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Показатели | Ед. измер. | Значения показателей, от-до/ср. |
| Габбродиабаз | М/з диабаз и диабазовый порфирит | Миндалекамен-ный диабаз |
| Объемная масса | г/см3 | 2,66-3,07/2,97 | 2,77-3,07/2,97 | 2,88-3,03/2,95 |
| Плотность | г/см3 | 2,89-3,11/3,02 | 2,9-3,06/3,0 | 3,0-3,03/3,01 |
| Водопоглощение | % | 0,1-1,8/0,15 | 0,1-0,4/0,15 | 0,1-0,7/0,2 |
| Пористость  | % | 0,1-4,5/1,0 | 0,3-3,6/1,4 | 1,3-2,3/1,9 |
| Прочность при сжатии в сухом состоянии | кг/см2 | 870-3870/2160 | 1020-3050/2310 | 1570-3030/2250 |
| Прочность при сжатии в водонасыщенном состоянии | кг/см2 | 730-4710/2190 | 680-4200/2230 | 1500-3600/2420 |
| Прочность при сжатии после25 циклов мороза | кг/см2 | 430-3900/1890 | 680-2660/2040 | 930-2760/2060 |
| Результаты испытаний морозостойкости | цикл |  | 25 и 50 | 25 \* |

 \*Примечание: испытания на 50 циклов не проводились.

Таблица 4.1.5.

Физико-механические свойства горных пород месторождения Суна

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Показатели | Единица измерен. | Значения показателей |
| от | до | среднее |
| Объемная масса | кг/см3 | 2980 | 3060 | 3020 |
| Плотность | кг/см3 | 2960 | 3050 | 3010 |
| Водопоглощение | % | 0,03 | 0,03 | 0,03 |
| Пористость  | % | 0,33 | 0,67 | 0,50 |
| Прочность при сжатии в сухом состоянии | МПа | 131 | 149 | 140 |
| Прочность при сжатии в водонасыщенном состоянии | МПа | 107 | 110 | 109 |
| Снижение прочности при сжатии в водонасыщенном состоянии | % | 18 | 26 | 22 |
| Прочность при сжатии после50мороза | МПа | 95 | 98 | 96 |
| Марка по морозостойкости |  | F50 | F50 | F50 |
| Истираемость | г/см2мм | 0,240,79 | 0,250,84 | 0,250,82 |
| Радиоактивность | Бк/кг | 27 |

Лабораторные и технологические исследования габбродиабаза, диабаза, диабазового порфирита и миндалекаменного диабаза Восозерского месторождения и диабаза месторождения Суна показали, что они обладают выдержанными физико-механическими показателями, относятся к одному технологическому типу полезного ископаемого и из них получается высокопрочный щебень.

Лабораторными испытаниями установлено, что породы силла характеризуются близкими и стабильно высокими физико-механическими показателями, обеспечивающими высокое качество продукции.

Месторождение Восозерское эксплуатируется несколько лет, на месторождении Суна в 2012 г. начата эксплуатация.

В процессе геологоразведочных работ изучены радиоактивные свойства полезной толщи путем прослушивания выходов коренных пород в местах естественных обнажений и расчистках радиометром СРП 68-01. Значения радиоактивности горной породы, определенные в 190 точках в процессе маршрутного обследования территории, составили 4–6 мкр/час; аномальные значения не встречены. Значения радиоактивности, полученные по результатам 33 измерений по керну скважины №1, составили от 10-11,5 мкр/час. При изучении керна скважин зон с повышенными значениями радиоактивности не выявлено.

Определения удельной эффективной активности естественных радионуклидов (Аэфф) проводились в испытательной лаборатории строительных горных пород ГОУ ВПО «Петрозаводский государственный университет» по трем пробам, отобранным из проб щебня.

Удельная эффективная активность естественных радионуклидов колебалась от 11 до 45 Бк/кг (принято максимальное значение 45 Бк/кг), что характеризует породы месторождения «Берёзовское» как строительный материал первого класса (Аэфф. меньше 370 Бк/кг) и позволяет использовать щебень во всех видах строительства, включая вновь строящиеся жилые и общественные здания без ограничений.

**4.2. Качество товарной продукции и его соответствие** **требованиям нормативных документов**

***Качество щебня***

Качество щебня из габбродиабаза оценивалось по следующим ГОСТам: 8267-93 «Щебень и гравий из плотных горных пород для строительных работ», 31436-2011 «Породы горные скальные для производства щебня для строительных работ», 30108-94 «Материалы и изделия строительные. Определение удельной эффективной активности естественных радионуклидов».

Марки щебня по прочности при дробимости для всех фракций:5-10 мм,10-20 мм и 20-40 мм – 1400. по истираемости И1.

По содержанию лещадных зерен щебень всех фракций относится к 4 группе по ГОСТ 8267-93.

Зерна слабых пород отсутствуют.

Содержание пылевидных и глинистых частиц меньше лимитируемых ГОСТ 8267-93 для щебня марки 1400.

Марка по морозостойкости щебня по фракциям – F 200-F 300 (преимущественно

F 300).

Структура щебня устойчива против всех видов распадов по всем фракциям (0,9-2,2), т.е. менее 3% согласно ГОСТ 8267-93.

Средний выход щебня фр. 5-70 мм по трем пробам – 88,3%.

Показатель сопротивления удару соответствует марке У-75.

Определение реакционной способности щебня выполнено минералого-петрографическим методом. Зерна потенциально-реакционных минералов (опала, халцедона и др.) отсутствуют, т.е. щебень является нереакционноспособным.

Удельная электрическая проводимость 0,0251 См/м, т.е. в пределах нормы (не более 0,32 См/м согласно ГОСТ 54748-2011 «Щебень из плотных горных пород для балластного слоя железнодорожного пути»).

Таблица 4.2.1

Физико-механические свойства щебня

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Показатели | Един.измер. | Размер фракции, мм | Требования ГОСТ 8267-93 |
| 5-10 | 10-20 | 20-40 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1. Средняя плотность | г/см3 | 3,046-3,0483,047 | 3,048-3,0863,067 | 3,06-3,0913,075 | 2,00-3,00 |
| 2. Истинная плотность | г/см3 | 3,08-3,203,13 | не нормируется |
| 3. Водопоглощение | % | 0,71-0,720,72 | 0,44-0,540,49 | 0,35-0,370,36 | не нормируется |
| 4. Пористость | % | 2,05-3,212,63 | 1,98-2,012,0 | 1,62-1,881,75 | не нормируется |
| 5. Пустотность | % | 49,0-50,449,7 | 45,6-45,945,8 | 48,7-49,749,2 | не нормируется |
| 6. Дробимость при сжатии (потери в массе)-в сухом состоянии | % | 6,02-8,186,88 | 1,9-5,293,86 | 3,1-6,284,86 | не более 12%для марки 1400 |
| 7. Марка по прочности при дробимости |  | 1400 | 1400 | 1400 | Марки 600-1400 |
| 8. Истираемость (потери в массе) | % | 7,33-9,228,57 | 4,56-8,846,58 | 5,23-7,356,23 | До 25% И1 |
| 9. Марка по истираемости |  | И1 | И1 | И1 | Марки И1-И4 |
| 10. Морозостойкость |  | F200- F300 | F300 | F300 | не менее F15 |
| 11. Количество лещадных зерен | % | 33,4-35,034,34 гр. | 31,4-32,632,04 гр. | 27,7-29,528,44 гр. | не более 50%не нормируется |
| 12. Количество зерен слабых пород | % | нет | нет | нет | не более 5% |
| 13. Количество пылевидных и глинистых частиц | % | 0,22-0,30,26 | 0,04-0,080,06 | 0-0,010,01 | не более 1% |
| 14. Показатель сопротивления удару Марка | А 3,959-3,96У 610-625 3,9595 617,5 У 75  | По ГОСТ 54748-2011У-75 |
| 15. Устойчивость структуры щебня против распадов | % | 1,6-2,21,9 | 1,02-1,21,11 | 0,9-0,980,94 | не более 3% |
| 16. Удельная электрическая проводимость | См/м | 0,0247-0,02560,0251 | не более 0,32 См/м по ГОСТ 54748-2011 |

По качественным показателям щебень пригоден в качестве заполнителя для тяжелого бетона, для строительства автомобильных дорог и аэродромов, а также для балластного слоя скоростных железных дорог и других видов строительных работ.

***Качество песков-отсевов дробления***

Испытания песка из отсевов дробления проб 1 ПЩ и 2 ПЩ, отобранных из обнажения 15 и уступа 2, показали следующие результаты (оценка проведена по ГОСТ 31424-2010):

Таблица 4.2.2

Качество песков-отсевов дробления

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование показателей | Единицаизмерен. | Средниезначенияпо двум пробам | ТребованияГОСТ 31424-2010 |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1. Насыпная плотность | г/см3 | 1,54 | Не нормируется |
| 2.Модуль крупности |  | 3,24-3,41 | - |
| 3.Группа крупности | «Повышенной крупности» II класс |  |
| 4.Остаток на сите 0,63мм | % | 68,99-74,1 | Св. 65 до 75 |
| 5.Содержание частиц менее 0,16мм | % | 8,3-7,05 | не более 10 |
| 6.Содержание пылевидных и глинистых частиц | % | 10,1-10,2 | не более 10 |
| 7.Содержание зерен крупнее 5 мм | % | нет | не более 15 |
| 8.Содержание зерен крупнее 10 мм | % | нет | не более 5 |

Пески-отсевы дробления соответствуют требованиям ГОСТ 31424-2010 «Материалы строительные нерудные из отсевов дробления плотных горных пород при производстве щебня. Технические условия» и относятся к группе «повышенной крупности», II класс. Модуль крупности – 3,24-3,41. Насыпная плотность песков-отсевов – 1,54 г/см3.

По содержанию зерен крупнее 10мм, 5мм и мельче 0,16мм, по полному остатку на сетке 0,63 мм пески соответствуют требованиям ГОСТ 31424-2010.

По содержанию пылевидных и глинистых частиц пески-отсевы дробления практически соответствуют требованиям ГОСТ 31424-2010.

Глина в комках, органические и вредные примеси отсутствует.

Пески-отсевы дробления могут быть использованы в качестве заполнителей для бетонов, строительных растворов, сухих смесей, а также для устройства оснований и покрытий автомобильных дорог и аэродромов.

По радиационно-гигиенической характеристике горные породы относятся к I группе (использование без ограничений)

Результаты проведенных геологоразведочных работ и комплекс выполненных аналитических исследований позволяют сделать следующие выводы о качестве полезного ископаемого:

1. Полезная толща представлена габбродиабазом средне-крупнозернистым, зеленовато-серым, реже темно-серого цвета, массивным и диабазом тонко-мелкозернистого строения, массивной и миндалекаменной текстуры.
2. Качество щебня из габбродиабаза и диабаза соответствует требованиям ГОСТ 8267-93 «Щебень и гравий из плотных горных пород для строительных работ. Технические условия» и ГОСТ 31436-2011 «Породы горные скальные для производства щебня для строительных работ. Технические требования и методы испытаний»;
3. Пески-отсевы дробления соответствуют требованиям ГОСТ 31424-2010 «Материалы строительные нерудные из отсевов дробления плотных горных пород при производстве щебня. Технические условия» и относятся к группе «повышенной крупности», II класс.
4. Удельная эффективная активность естественных радионуклидов (Аэфф) щебня не превышает 370 Бк/кг согласно ГОСТ 30108-94 «Материалы и изделия строительные. Определение удельной эффективной активности естественных радионуклидов».
5. Для ТЭО приняты следующие расчетные параметры:

- предварительный отсев фракций 0-20мм – 9%

- песок из отсевов дробления крупностью 0-5 мм – 32%;

- щебень фракции 5-20 мм – 34%;

- щебень фракции 20-40 мм – 25%;

**5. ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ**

**5.1 Геоэкологическая характеристика месторождения**

Полезное ископаемое месторождения относится к пожаро-взрывобезопасным материалам, к группе негорючих материалов по ГОСТ 12.1.004-91; по содержанию вредных веществ к малобезопасным и соответствуют IV классу согласно ГОСТ 12.1.007-76. При транспортировке и складировании нет химического, радиационного, электромагнитного и биологического воздействия на окружающую среду, а также загрязнения вредными токсичными веществами водного бассейна, атмосферного воздуха и земли. Полезное ископаемое относится ко второй группе месторождений строительных материалов в соответствии с требованиями НРБ-99 и ГОСТ 30108-94 «Материалы и изделия строительные. Определение удельной эффективности естественных радионуклидов».

В связи с разработкой в карьере стойких нетоксичных пород аварийные ситуации при разработке месторождения маловероятны.

**5.2. Источники и объекты воздействия принятых способов отработки месторождения и переработки добытого сырья на окружающую среду**

Источниками воздействия на природные компоненты являются технологические процессы производства. Для выявления активного источника необходимо весь технологический процесс рассматривать как цепь отдельных операций. Технология добычи на месторождении включает следующие операции:

-проведение вскрышных работ с раздельным размещением почвенно-растительного слоя и вскрышных пород во временных отвалах;

-проходка вскрывающих и подготовительных горных выработок;

-добыча полезного ископаемого путем выемки;

-погрузка горной массы в автотранспорт и транспортировка его к потребителю или на обогащение;

-перемещение временных отвалов пород вскрыши в выработанное пространство карьера и его рекультивация.

Основные источники воздействия на окружающую среду приведены ниже.

1. Источники геомеханических нарушений. Связаны с механическим нарушением почвенно-растительного слоя и выемкой горной массы при эксплуатации.

2. Источники гидродинамических нарушений (гидрологические и гидро­геологические). На площади месторождения какие-либо постоянные водотоки и водоёмы отсутствуют. Гидрогеологические условия вполне благоприятны для открытой разработки месторождения, так как водоносный горизонт залегает ниже границы отработки. Каких-либо нарушений по гидродинамическим причинам в процессе эксплуатации карьера не предполагается.

3. Источники аэродинамических нарушений отсутствуют, так как строительство объектов, изменяющих скорость, направление и характер движения воздушных потоков над территорией месторождения не предполагается.

4. Источниками загрязнения литосферы могут служить отвалы вскрышных пород (пыление) и пылеобразование при взрыве горного массива. Химического загрязнения литосферы во время эксплуатации месторождения не происходит.

5. Источники загрязнения водного бассейна отсутствуют.

6. Источники загрязнения воздушного пространства являются:

- пыление добычных бульдозерных и экскаваторных забоев в процессе добычи полезного ископаемого из массива;

- пыление поверхностных отвалов вскрышных пород;

- пылевыделение, а процессе проведения вскрышных, погрузочных и транспортных работ;

- выбросы отработанных газов из двигателей (экскаватор, бульдозер, автотранспорт и т. п.);

7. Источники биологических загрязнений – транспортные операции по перевозке полезного ископаемого и существование вероятности привнесения на территорию растений и организмов, ранее здесь не встречавшихся.

**5.3. Основные виды воздействия на окружающую среду и объекты потенциального ущерба**

Деятельность карьера по добыче полезного ископаемого на месторождении не окажет серьёзных воздействий на окружающую среду при реализации природоохранных мероприятий.

Учитывая объем добычи, вид полезного ископаемого, принятую систему разработки, а также уровень механизации и степень энергоёмкости, горное производство можно считать оптимальным с экологических позиций.

 К элементам остаточных воздействий карьера на окружающую среду следует отнести:

 1.Частичное изменение рельефа в зоне действия горнодобывающего предприятия. Учитывая, что в районе месторождения глубина естественных природных балок и высота возвышенностей достигает больших параметров, созданный рельеф никак не повлияет на микроклимат региона.

 2. Может иметь место частичное запыление участков сельхозугодий, примыкающих к зоне действия карьера.

 3. Временное локальное превышение содержания загрязняющих веществ (выбрасываемыми при работе применяемого технологического оборудования) в воздушном бассейне в пределах предельно-допустимых концентраций.

 По степени экологического риска карьер можно отнести к экологически безопасным предприятиям, а его эксплуатация не вызовет сверхнормативных воздействий на окружающую среду.

**5.4. Природоохранные мероприятия**

При производстве горных работ в карьере следует рассматривать следующие направления охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов:

- предотвращение недопустимого загрязнения поверхности земли, водоемов, атмосферы отходами, побочными продуктами и технологическими воздействиями (пыль, отработавшие газы двигателей, продукты испарения летучих веществ и т.д.);

- недопущение превышения установленных предельно допустимых уровней загрязнения и воздействия;

- сокращение земельных площадей, отводимых в соответствии с действующими нормативами для производства горных работ.

Горные и транспортные машины при работе оказывают воздействие на окружающую среду в виде загрязнения атмосферы отработавшими газами, пылью, а также являются источниками шума, вибрации и засорения прилегающей зоны выбросами.

Для минимального влияния на окружающую среду предприятию необходимо проводить следующие мероприятия:

1. Вести добычные работы в строгом соответствии с проектом разработки и рекультивации месторождения и ежегодными планами развития горных работ.

2. Не допускать технологические и транспортные потери минерального сырья свыше установленных норм.

3. Не допускать ведение горных работ за пределами горного отвода и засорение промышленно-бытовыми отходами территории промплощадки и карьерного поля.

4. Для борьбы с пылеподавлением в карьере предусматривается в сухое время года орошение водой забоев, внутрикарьерных и подъездных автодорог к карьеру.

5. Параметры применяемых машин, оборудования, транспортных средств в части состава отработавших газов, шума, вибрации и других воздействий на окружающую среду в процессе эксплуатации должны соответствовать установленным стандартам и техническим условиям предприятия-изготовителя.

6. С целью уменьшения газовыделения на карьере рекомендуется дизельное оборудование снабдить приспособлениями для нейтрализации выхлопных газов, а при использовании бензиновых двигателей – отрегулировать карбюраторы для снижения содержания CO и CH в выхлопных газах до соответствующих норм.

7. При проведении технического обслуживания применяемой техники следует особое внимание уделять контрольным и регулировочным работам по системе питания, зажигания и газораспределения. Эти меры обеспечивают полное сгорание топлива, снижают его расход, значительно уменьшают выбросы токсичных веществ.

8. Проверку соответствия содержания окиси углерода в отработавших газах следует проводить на предприятиях, эксплуатирующих автомобили после ремонтов или регулировки системы питания двигателя.

9. Заправка автомобилей топливом и маслами должна производиться на стационарных или передвижных заправочных пунктах в специально отведенных местах, удаленных от водных объектов. Заправка горнодобывающих машин и механизмов с ограниченной подвижностью (экскаваторы, бульдозеры и т.д.) производится автозаправщиками.

10. Заправка во всех случаях должна производиться только с помощью шлангов, имеющих затворы у выпускного отверстия. Применение для заправки ведер и другой открытой посуды не допускается.

11. На каждом объекте работы машин должен быть организован сбор отработанных и заменяемых масел (применение специальных поддонов) с последующей отправкой их на регенерацию. Слив масла на растительный, почвенный покров или в водные объекты запрещается.

12. В случае загрязнения почвогрунтов нефтепродуктами загрязненный слой подлежит немедленному удалению и вывозу.

13. Запрещается ремонт и хранение узлов и деталей машин, имеющих смазку, на необорудованных навесом и твердым покрытием площадках.

14. Для борьбы с ветровой эрозией предусматривается посев трав на нерабочих откосах рыхлых и мягких пород.

15. Сброс вод, использованных на хозяйственно-бытовые нужды и производственные цели, производить в септик.

16. Необходимо проводить систематический контроль за санитарным состоянием территории карьера.

В целях снижения вредного влияния на окружающую среду за счет создания горных выработок и отвалов, в процессе отработки месторождения предусматривается производить рекультивацию нарушенных горными работами земель.

Производство рекультивационных работ с целью сокращения разрыва между началом отчуждения земель и их последующим использованием в преобразованном виде технологически увязано со структурой комплексной механизации основных горных работ, сроком эксплуатации и стадиями развития карьера.

**6. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ РАЗВЕДОЧНЫХ КОНДИЦИЙ**

**6.1. Анализ рынка строительного камня для производства щебня**

На сегодняшний день, российский рынок нерудных строительных материалов динамично развивается как в количественном, так и в стоимостном выражении. Рост рынка нерудных стройматериалов в России составляет около 7% в год и сопровождается интенсивным ростом цен.

 По информации экспертов, большую часть отечественного рынка нерудных строительных материалов занимает щебень. Его доля составляет порядка 75 %. Сравнительно равные доли имеют песок и другие нерудные материалы, на них приходится 12 % и 13 % объема рынка соответственно. Больше всего производителей нерудных стройматериалов сконцентрировано в Центральном округе России. Это объясняется, в первую очередь, высокими транспортными расходами на перемещение нерудных материалов. Основной фактор позитивного влияния на рынок - реализация планов правительства РФ по строительству автомобильных и железных дорог, вводу жилых и нежилых зданий и сооружений.

Обеспечение местными сырьевыми ресурсами строительной промышленности региона является актуальной и первоочередной задачей.

**6.2. Технико-экономические расчеты**

Расчеты технико-экономических показателей выполнены на основании:

- проектных решений, принятых в ТЭО;

- данных о горно-геологических условиях разведанного месторождения;

- действующей нормативной базы РФ;

-фактических данных по действующим предприятиям с производством аналогичной продукции;

- данных заказчика по фактическим видам работ.

**6.2.1. Объем производства, стоимость продукции и ожидаемый годовой валовой доход**

Производительность карьера по добыче полезного составляет 250 тыс. м3 в год.

Щебень фракций 5-20, 20-40 мм соответствует ГОСТ 8267-93 «Щебень и гравий из плотных горных пород для строительных работ. Технические условия» и ГОСТ 31436-2011 «Породы горные скальные для производства щебня для строительных работ. Технические требования и методы испытаний»; песок из отсевов (фракция менее 5 мм) соответствует ГОСТ 31424-2010 «Материалы строительные нерудные из отсевов дробления плотных горных пород при производстве щебня. Технические условия». Цены на товарную продукцию приняты, используя открытые данные, полученные с Информационно-вычислительной системы (ИВС) Федеральной службы государственной статистики в части инструментария распространения результатов для Северо-Западного федерального округа (031).

Данные расчета ожидаемого годового валового дохода от реализации продукции приведены в таблице 6.1.

Таблица 6.1

Объемы производства и ожидаемый годовой валовой доход

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Вид товарной продукции | Выход, % | Годовойобъем, м3 | Цена за 1 м3, руб. | Сумма,тыс. руб. |
| Щебень фракции 5-20 мм | 34 | 85000 | 770,0 | 65450,0 |
| Щебень фракции 20-40 мм | 25 | 62500 | 740,0 | 46250,0 |
| Отсев (фракция менее 5 мм)  | 9 | 22500 | 200,0 | 4500,0 |
| Песок из отсевов (фракция менее 5 мм)  | 32 | 80000 | 210,0 | 16800,0 |
| **Всего** | **100** | **250000,0** |  | **133000,0** |

Реализуемую товарную продукцию недропользователь определяет по факту исходя из собственных потребностей, либо в зависимости от потребностей рынка. Согласно п.3.5. «Отраслевой инструкции по определению и учету потерь нерудных строительных материалов при добыче»: Потери хранящейся на складах готовой продукции, при дроблении и обогащении на фабриках и перевозках к потребителю учитываются отдельно от потерь и разубоживания при добыче.

**6.2.2. Налоги и платежи**

Полезное ископаемое на месторождении отнесено к общераспространенным полезным ископаемым. Ставка налога на добычу установлена в ст.342 НК РФ (НДПИ) и составляет 5,5 %. В соответствии с Экспертной комиссией о запасах полезным ископаемым на участке являются габбродиабазы (строительный камень для производства щебня). В соответствии со статьями 336, 337 НК РФ объектом налогообложения налогом на добычу полезных ископаемых на месторождении являются габбродиабазы.

В соответствии с п.1 ст.337 НК РФ продукция, полученная при дальнейшей переработке (обогащении, технологическом переделе) полезного ископаемого, не может быть признана полезным ископаемым. Продукция, полученная при дальнейшей переработке полезного ископаемого: предварительный отсев фракций 0-20, песок из отсевов дробления крупностью 0-5 мм, щебень фракции 5-20 мм, щебень фракции 20-40 мм.

Стоимость добытого полезного ископаемого определяется как произведение количества добытого полезного ископаемого, определяемого в соответствии со ст. 339 НК, на стоимость единицы добытого полезного ископаемого либо на стоимость единицы конечной продукции. Стоимость добытых полезных ископаемых определяется следующими способами:

- исходя из сложившихся цен реализации добытых полезных ископаемых;

- исходя из сложившихся цен реализации без учета субсидий из бюджета на возмещение разницы между оптовой ценой и расчетной стоимостью;

- исходя из расчетной стоимости добытых полезных ископаемых.

Этот способ применяется в случае отсутствия их реализации в соответствующий налоговый период.

Льготная налоговая ставка 0 % (0 руб.) применяется при добыче полезных ископаемых в части нормативных потерь.

НДПИ в рамках данного ТЭО рассчитывается из следующих условий:

1. добыча в количестве 250 тыс. м3 в год;
2. ставки налога на добычу 5,5%;
3. отпускной цене в среднем 320 руб. за 1 м3 добытого полезного ископаемого без НДС;
4. добытое полезное ископаемое – габбродиабазы.

Таким образом, ежегодный НДПИ при отработке месторождения составит 4400 тыс.руб.

|  |  |
| --- | --- |
| $$250 тыс.м^{3}∙480 руб.∙0,055=6 600,0 тыс.руб.$$ |  |

Ежегодный земельный налог в соответствии с Постановление правительства РФ от 22.05.2007г. № 310 в ред. от 06.01.2020 Табл.14 ставка платы за единицу площади составляет 2887 руб.:

$$62,8∙2 887 руб∙1.4=253, 825 тыс.руб$$

где 1,4 – коэффициент для муниципальных образований (Кондопожский район)

Экологические затраты (налоги и платежи) регулируются и начисляются согласно следующих документов:

- Федеральный закон Российской Федерации от 24 июня 1998 г. N 89-ФЗ г. Москва «Об отходах производства и потребления»;

- Федеральный закон Российской Федерации от 10 января 2002 г. N 7-ФЗ "Об охране окружающей среды";

- приказом Ростехнадзора от 5.04. 2007 № 204 «Об утверждении формы расчета платы за негативное воздействие на окружающую среду и порядка заполнения и предоставления формы расчета платы за негативное воздействие на окружающую среду».

Тарифы устанавливаются согласно:

- приказа № 204 от 5 апреля 2007 г. Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору «Об утверждении формы расчета платы за негативное воздействие на окружающую среду и порядка заполнения и представления формы расчета платы за негативное воздействие на окружающую среду»;

- Постановлениями Правительства РФ от 30 апреля 2013 г. N 393 и от 26 декабря 2013 г. N 1273

- Постановления Правительства РФ от 12 июня 2003 г. N 344 "О нормативах платы за выбросы в атмосферный воздух загрязняющих веществ стационарными и передвижными источниками, сбросы загрязняющих веществ в поверхностные и подземные водные объекты, в том числе через централизованные системы водоотведения, размещение отходов производства и потребления".

При расчетах экологических платежей и налогов следует учесть, что превышения установленных допустимых норм при отработке месторождения не происходит.

Исходя из опыта работы аналогичных предприятий, средняя плата за загрязнение составляет 0,07 руб. на 1 м3 полезного ископаемого. Таким образом, годовая плата за загрязнение составит 250 тыс. м3 х 0,07 руб. = 17,5 тыс. руб.

Сумма годовых налогов и отчислений приведена в таблице 6.2

Таблица 6.2

Налоги и отчисления

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| №№п/п | Показатели, виды налогов и отчислений, ставки | Единица измерения | Величина |
| 1 | НДПИ | тыс. руб. | 6 600,0 |
| 2 | Налог на землю | тыс. руб. | 253,825 |
| 3 | Плата за загрязнение | тыс. руб. | 17,5 |
|  | ИТОГО за год | тыс. руб. | 6 871,3 |
|  |  За 80 лет | тыс. руб. | 549 704,0 |

**6.2.3. Капитальные вложения и основные фонды**

Расчет капиталовложений и основных производственных фондов на разработку участка по рассматриваемым вариантам приведен в таблицах 6.3.

Таблица 6.3

Расчет капиталовложений и основных производственных фондов

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№****п.п** | **Обоснова-ние пока-зателей** | **Виды работ и затрат размеры обобщенных затрат** | **Един. измерения** | **Цена единицы руб.** | **Объем работ** | **Общая стоимость, тыс. руб.** |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** |
| Раздел 1. Затраты подготовительного периода |
| 1.1. | Данные заказчика | Геологоразведочные работы в т.ч.Экспертиза в ГБУ РК «ГКЗ» и экспертном центре | отчет | - | 1 | 2 851,7 |
| 1.2 | Данные заказчика | Получение лицензии на добычу | платеж | - | 1 | 135,0 |
| 1.3 | Данные заказчика | Разработка и утверждение проектной документации на добычу полезных ископаемых | проект | - | 1 | 1 200,0 |
| Всего по разделу 1: | тыс.руб. | - |  | **4 186,7** |
| Раздел 2. Подготовка территории строительства |
| 2.1. | Расчет | Отведение земли в аренду | руб./га | 2887 | 62,8 | 253,825 |
| Всего по разделу 2: | тыс.руб. |  |  | **253,825** |
| Раздел 3. Объекты основного производственного назначения |
| 3.1. | Данные заказчика | Разработка вскрыши | м3 | 450 за 10 м3 | 4140,0 | 1863,0 |
| 3.2 | Данные заказчика | Обратная засыпка площадей | м3 | 250 за 10 м3 | 1854,0 | 463,5 |
| 3.3 | Данные заказчика | Перемещение в отвалы | м3 | 250 за 10 м3 | 2332,0 | 583,0 |
| Всего по разделу 3: | тыс.руб. |  |  | **2909,5** |
| Раздел 4. Объекты подсобного назначения |
| 4.1. | Данные заказчика | Санитарно-бытовой комплекс | блок | 120 000 | 1 | 120,0 |
| 4.2. | Данные заказчика | Туалет на 2 очка | шт. | 14 000 | 1 | 14 |
| 4.3. | Данные заказчика | Дизель-генератор Wilson P60-P2 | компл. | 900 000 | 1 | 900,0 |
| 4.4. | Данные заказчика | Дизель-генератор Wilson P60-P2 | компл. | 900 000 | 1 | 900,0 |
| 4.5. | Данные заказчика | Дизель-генератор Wilson P 7,5-2S | компл. | 400 000 | 1 | 400,0 |
| 4.6. | Данные заказчика | Мачта мобильная осветительная  | компл. | 48 500 | 2 | 97,0 |
| 4.7 | Данные заказчика | Весы автомобильные  | компл. | 580 000 | 1 | 580,0 |
| 4,8 | Данные заказчика | Водоотливная установка | компл. | 81 300 | 1 | 81,3 |
| 4.9 | Данные заказчика | Резервная водоотливная установка | компл. | 59 700 | 1 | 59,7 |
| 4.10 | Расчет  | Монтажные работы |  |  |  | 788,0 |
| Всего по разделу 4: | тыс.руб. |  |  | **3 940,0** |
| Раздел 5. Внешние коммуникации |
| 5.1. | Данные заказчика | Подъездная автодорога | км | 181560 | 0,3 | 54,5 |
| 5.2 | Данные заказчика | Строительство промплощадки и внутриплощадочных автомобильных дорог | м2 | 23000 | 200 | 4 600,0 |
| 5.3 | Данные заказчика | Внутрикарьерные автодороги | км | 152635 | 0,7 | 106,8 |
| Всего по разделу 5: | тыс.руб. |  |  | **4 761,3** |
| Раздел 6. Машины и оборудование |
| 6.1. | Расчет  | Машины и механизмы для производства горных работ  | тыс.руб. |  |  | **286 917,2** |
| Всего по разделу 6: | тыс.руб. |  |  | **286 917,2** |
| Всего по разделам 1-2: | тыс.руб. |  |  | 4 440,525 |
| Всего по разделам 3-6: | тыс.руб. |  |  | 298 528,0 |
| Всего по разделам 1-6: | тыс.руб. |  |  | **302 968,525** |

Погашение горного комплекса и нематериальных активов составит:

$$П\_{г.к.}=\frac{K}{Q\_{пр}}=\frac{302 968 525}{19 992 100}=15,2^{руб}/\_{м^{3}}$$

где *К* – капиталовложения, тыс.руб.;

Q*п*р – объем промышленных запасов полезного ископаемого, тыс.м3.

Годовое погашение горного комплекса и нематериальных активов составит 3800 тыс. руб. в год.

**Стоимость основных фондов** принимается на уровне капиталовложений за исключением затрат подготовительного периода и отведения земли составляет **298 528,0** тыс. руб.

**6.2.4. Расчет затрат на монтажные работы**

Затраты на монтаж оборудования принимаются по данным аналогов в размере 25 % от стоимости объектов подсобного назначения и составляют по карьеру:

$$P\_{c}=С∙25\%, тыс. руб.$$

где: С – стоимость объектов подсобного назначения, С = 3 152,0 тыс.руб

$$P\_{c}=3 152,0∙25\%=788 тыс. руб.$$

**6.2.5. Машины и механизмы для производства горных работ**

Потребность в основном карьерном оборудовании определена практикой работ на других объектах, а также выполненными расчетами и показана в табл. 6.4. Учтен и приведен перечень оборудования, механизмов, находящихся в собственности организации. Допускается при расчете использование остаточной стоимости оборудования. Допускается использование аналогов указанного оборудования. Допускается аренда указанного оборудования.

Таблица 6.4.

Машины и механизмы для производства горных работ

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| №п.п. | Наименование показателей | Кол-воединиц | Един.измер. | Стоимость |
| Единица | Сумма, тыс. руб. |
| **1.** | **Вскрышные работы** |  | **тыс. руб.** |  | **8 500,00** |
| 1.1. | - Экскаватор Komatsu PC400-7 обратная лопата (2,1 м3) | 1 | тыс. руб. | 10500 | 10 500,00 |
| **2.** | **Добычные работы** |  | **тыс. руб.** |  | **55 350,00**  |
| 2.1. | - Экскаватор Komatsu PC400-7 обратная лопата (2,1 м3) | 1 | тыс. руб. | 10500 | 10500 |
| 2.2. | - Гидромолот Komatsu JTHB450-3 на базе экскаватора Komatsu PC400-7 | 1 | тыс. руб. | 450 | 450 |
| 2.3. | - Буровой станок Sandvik DP1500i | 1 | тыс. руб. | 15100 | 15100 |
| 2.4. | - Бульдозер Komatsu D85EX-15 (добыча, вскрыша, отвал, склады отсева) | 1 | тыс. руб. | 12300 | 12300 |
| 2.5. | - Фронтальный погрузчик с ковшом 6,1 м3 Komatsu WA600-3 (погрузка продукта 1 стадии дробления и продукта переработки) | 2 | тыс. руб. | 8500 | 17000 |
| **3.** | **Транспорт** |  | **тыс. руб.** |  | **22 000,00**  |
| 3.1. | - Автосамосвалы Komatsu HD405-6, грузоподъемность 40 т для перевозки горной массы, вскрышных пород, товарной продукции | 4 | тыс. руб. | 5500 | 22 000,00  |
| **4.** | **Технологическое оборудование** |  | **тыс. руб.** |  | **201 067,20**  |
| 4.1. | - Дробильно-сортировочное оборудование: автономный комплекс по производству щебня «stОne» поставляемый на условиях DAP, с учетом транспортных услуг, шеф-монтажа, контроля запуска, настройки оборудования и обучения персонала | 1 | тыс. руб. | 201 067,20 | 201 067,20 |
|  | **ВСЕГО** |  | **тыс. руб.** |  | **286 917,2** |

**6.2.6. Эксплуатационные затраты**

**6.2.6.1. Численность и фонд заработной платы**

Численный состав инженерно-технического персонала и работников производственных и вспомогательных служб, годовой фонд заработной платы приведены в таблице 6.5.

Таблица 6.5

Штатная численность работающих

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование профессий | Явочная численность, чел | Списочная численность, чел. (коэффициент списочной численности 1,2) | Оклад, тыс. руб. | Годовой фонд ЗП, тыс. руб. |
| Вахта №1 | Вахта № 2 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| **Карьер и первая стадия дробления** |
| Машинист экскаватора на добыче, оператор дробления | 1 | 1 |  | 26,0 | 624,0 |
| Машинист экскаватора на вскрыше | 1 | 1 |  | 26,0 | 624,0 |
| Машинист бульдозера | 1 | 1 |  | 25,0 | 600,0 |
| Машинист бурового станка | 1 | 1 |  | 25,0 | 600,0 |
| Горнорабочий | 1 | 1 |  | 23,0 | 552,0 |
| Машинист погрузчика  | 1 | 1 |  | 25,0 | 600,0 |
| **Итого:** | **6** | **6** | 15 |  | 3600,0 |
| **ДСУ (вторая и третья стадии дробления)** |
| Оператор второй и третьей стадий дробления  | 1 | 1 |  | 25,0 | 600,0 |
| Помощник оператора | 1 | 1 |  | 23,0 | 552,0 |
| Машинист погрузчика  | 1 | 1 |  | 25,0 | 600,0 |
| **Итого:** | **3** | **3** | 8 |  |  |
| **Автотранспорт и дорога, карьер** |
| Водитель автосамосвала  | 4 | 4 |  | 26,0 | 2496,0 |
| Дорожный рабочий | 1 | 1 |  | 23,0 | 552,0 |
| **Итого:** | **5** | **5** | 12 |  | 3048,0 |
| **Ремонтно-механическая служба** |
| Слесарь-ремонтник с совмещением обязанностей электро-газосварщика | 1 | 1 |  | 22,0 | 528,0 |
| Слесарь-электрик | 1 | 1 |  | 20,0 | 480,0 |
| Автослесарь | 1 | 1 |  | 20,0 | 480,0 |
| **Итого:** | **3** | **3** | 8 |  | 1488,0 |
| **Итого рабочих:** | **17** | **17** | 43 |  | **9888,0** |
| **Административно-управленческий персонал** |
| Начальник карьера | 1 |  | 35,0 | 420,0 |
| Главный инженер | 1 |  | 33,0 | 396,0 |
| Механик карьера | 1 |  | 30,0 | 360,0 |
| Энергетик | 1 |  | 28,0 | 336,0 |
| Горный мастер | 1 | 1 |  | 28,0 | 672,0 |
| Маркшейдер | 1 |  | 29,0 | 348,0 |
| **Итого АУП:** | **8** |  |  | **2532,0** |
| **Всего:** |  |  |  | **12420,0** |

Всего рабочих списочного состава 43 человек, административно-управленческого персонала - 7 человека. Общая численность предприятия 50 человек. Рабочих на вахте - 17 человек (явочная численность). Принятая численность наиболее многочисленной смены - 17 человек.

Всего ежегодный фонд оплаты труда составит 12 420,0 тыс. руб. С учетом выплат страховых взносов и обязательных платежей в размере 3 726,0 тыс.руб. (30 %) ежегодный фонд оплаты труда составит 16 146,0 тыс. руб.

**6.2.6.2. Расчет затрат на рекультивацию земель и ликвидацию предприятия**

Затраты на ликвидацию предприятия и рекультивацию нарушенных добычными работами на данном этапе разработки ТЭО не рассматриваются, поскольку отработка карьера планируется сроком более 80 лет.

**6.2.6.3. Расчет затрат на горюче-смазочные материалы**

Затраты на горюче-смазочные материалы приведены в таблице 6.6.

 Таблица 6.6

Расчет затрат на ГСМ

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование потребителей** | **Кол-во единиц** | **Кол-во дней** | **Коэфф. использования** | **Расход ГСМ** | **Стоимость тыс.руб./год** |
| **л/час** | **л/год** |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** |
| 1. | Экскаваторы | 2 | 350 | 0,8 | 25,5 | 157080,0 | 5811,960 |
| 2. | Бульдозеры | 1 | 350 | 0,7 | 25,5 | 68722,5 | 2542,733 |
| 3. | Погрузчики | 2 | 350 | 0,7 | 25,5 | 137445,0 | 5085,465 |
| 4. | Автотранспорт | 4 | 350 | 0,7 | 21,0 | 226380,0 | 7945,16 |
| ВСЕГО | 21385,1 |

**6.2.6.4. Общий расчет годовых эксплуатационных затрат**

Расчет годовых эксплуатационных затрат приведен в таблице 6.7

Таблица 6.7

Расчет годовых эксплуатационных затрат

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№№****п.п.** | **Обоснование затрат, расценок** | **Виды работ** | **Годовые затраты,****Тыс.руб** |
| **1** | **2** | **3** | **4** |
| 1. | Расчет  | Фонд зарплаты производственных рабочих, дежурного персонала, ИТР и МОП | 16 146,0 |
| 2. | Расчет | Материалы, ГСМ | 21385,1 |
| 3. | Расчет  | Рекультивация и ликвидация | - |
| 4. |  | Технологические работы (промывка, грохочение, дробление) | - |
| 5. |  | Неучтенные затраты | 1986,6 |
| 6. |  | Затраты на охрану труда, 5 % от ФОТ | 807,3 |
| 7. | Расчет  | Обязательные платежи и отчисления | 6 871,3 |
| **Всего эксплуатационных затрат:** | **47196,3** |
| Себестоимость 1 м3 добытого полезного ископаемого, руб. | 204,0 |
| В т. ч. амортизация горного комплекса, руб/ м3 эксплуатационные затраты, руб/ м3. | 15,2188,8 |
| Погашение горного комплекса | 3800,0 |
| **Всего годовых затрат:** | **50 996,3** |
| Оборотные средства (принимаются в размере 25 % от годовых затрат) | 12 749,075 |

**6.2.7. Расчет чистого дисконтированного дохода**

Рентабельность себестоимости (ROTC) определяется по формуле:

$$ROTC=\frac{TR-TC}{TC}∙100\%;$$

Где *TR*– доход, тыс. руб.;

 *TC*– полная себестоимость, тыс. руб.

Рентабельности к основным фондам, основным средствам (ROFA) определяется по формуле:

$$ROFA=\frac{TR-TC}{FA}∙100\%;$$

Где *TR* – доход, тыс. руб.;

*TC* – полная себестоимость, тыс. руб.;

*FA* – стоимость основных фондов предприятия, тыс. руб.

Индекс доходности (PI) – показатель эффективности инвестиции, представляющий собой отношение дисконтированных доходов к размеру инвестиционного капитала (капиталовложениям) определяется по формуле:

$$PI=\frac{NPV}{IC};$$

Где *NPV* – чистый дисконтированный доход.;

*IC* – первоначальный затраченный инвестиционный капитал, тыс. руб.

Рентабельность себестоимости (производства) будет равна:

$$ROTC=\frac{133000,0-50 996,3}{50 996,3}∙100\%=161 \%$$

Рентабельности к основным фондам будет равна:

$$ROFA=\frac{133000-50 996,3}{298 528,0}∙100\%=27 \%$$

Расчет чистого дисконтированного дохода за 50 лет эксплуатации месторождения приведен в таблице 6.8 (при норме дисконта 10 %).

Таблица 6.8

Расчет чистого дисконтированного дохода

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Год освоения** | **Денежный поток** | **Коэффициент дисконтирования при норме 10%** | **Дисконтированная прибыль/ убыток** | **Нарастающий итог с начала эксплуатации** |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** |
| 0 | -302 968,53 | 1 | -302969 | -302969 |
| 1 | 65 602,96 | 0,91 | 59698,69 | -243270 |
| 2 | 65 602,96 | 0,83 | 54450,46 | -188819 |
| 3 | 65 602,96 | 0,75 | 49202,22 | -139617 |
| 4 | 65 602,96 | 0,68 | 44610,01 | -95007,1 |
| 5 | 65 602,96 | 0,62 | 40673,84 | -54333,3 |
| 6 | 65 602,96 | 0,57 | 37393,69 | -16939,6 |
| 7 | 65 602,96 | 0,52 | 34113,54 | 17173,92 |
| 8 | 65 602,96 | 0,48 | 31489,42 | 48663,34 |
| 9 | 65 602,96 | 0,43 | 28209,27 | 76872,61 |
| 10 | 65 602,96 | 0,39 | 25585,15 | 102457,8 |
| 11 | 65 602,96 | 0,35 | 22961,04 | 125418,8 |
| 12 | 65 602,96 | 0,32 | 20992,95 | 146411,8 |
| 13 | 65 602,96 | 0,29 | 19024,86 | 165436,6 |
| 14 | 65 602,96 | 0,26 | 17056,77 | 182493,4 |
| 15 | 65 602,96 | 0,24 | 15744,71 | 181181,3 |
| 16 | 65 602,96 | 0,22 | 14432,65 | 195614 |
| 17 | 65 602,96 | 0,2 | 13120,59 | 208734,6 |
| 18 | 65 602,96 | 0,18 | 11808,53 | 220543,1 |
| 19 | 65 602,96 | 0,17 | 11152,5 | 231695,6 |
| 20 | 65 602,96 | 0,15 | 9840,444 | 241536 |
| 21 | 65 602,96 | 0,14 | 9184,414 | 250720,5 |
| 22 | 65 602,96 | 0,12 | 7872,355 | 258592,8 |
| 23 | 65 602,96 | 0,11 | 7216,326 | 265809,1 |
| 24 | 65 602,96 | 0,1 | 6560,296 | 272369,4 |
| 25 | 65 602,96 | 0,09 | 5904,266 | 278273,7 |
| 26 | 65 602,96 | 0,08 | 5248,237 | 283521,9 |
| 27 | 65 602,96 | 0,076 | 4985,825 | 288507,8 |
| 28 | 65 602,96 | 0,069 | 4526,604 | 293034,4 |
| 29 | 65 602,96 | 0,063 | 4132,986 | 297167,4 |
| 30 | 65 602,96 | 0,057 | 3739,369 | 300906,7 |
| 35 | 65 602,96 | 0,036 | 2361,707 | 303268,4 |
| 40 | 65 602,96 | 0,022 | 1443,265 | 304711,7 |
| 45 | 65 602,96 | 0,014 | 918,4414 | 305630,1 |
| 50 | 65 602,96 | 0,009 | 590,4266 | 306220,6 |

Чистый дисконтированный доход на 50 год эксплуатации месторождения при норме дисконта 10 % составит 306 220,6 руб.

Индекс доходности равняется:

$$PI=\frac{306 220,6}{302 968,525}=1,01;$$

Согласно приведенного расчета на месторождении дисконтированный доход будет положительным после 7 года освоения. Рассчитываем внутреннюю норму доходности.

Расчет внутренней нормы доходности (IRR) произведен в программе Microsoft Excel и составляет 22%. IRR демонстрирует ставку кредита, при значении которой инвестиция не приведет к убыткам. То есть, тот уровень прибыли в процентах, на котором вложения вернутся и проект окупится.

**6.3. Анализ чувствительности проекта**

Учитывая возможные погрешности в оценках капитальных и эксплуатационных затрат, стоимости продукции, влияющих на показатели внутренней нормы дохода (рентабельности) и чистой современной стоимости (чистого дисконтированного дохода), в таблице приведена финансовая оценка влияния негативных факторов на экономику проектируемого предприятия.

Рассмотрены варианты влияния каждого негативного фактора в отдельности:

- увеличение капитальных вложений на 10 и 20%;

- увеличение эксплуатационных затрат на 10 и 20%;

- снижение цены на продукцию на 10 и 20%.

- три негативных фактора одновременно при 10% и 20%

Анализ чувствительности проектов аналогичных месторождений показывает, что из рассматриваемых факторов основным, влияющим на экономику проектируемого предприятия, является цена на продукцию. Отрицательная прибыль наблюдается при падении цены на продукцию на 20% и при возрастании всех трёх негативных факторов на 20%.

**6.3. Основные технико-экономические показатели кондиций**

Основные технико-экономические показатели промышленной отработки месторождения приведены в таблице 6.9.

Таблица 6.9

Технико-экономические показатели

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№****п/п** | **Показатели** | **Ед.****измер.** | **За год** | **За период****эксплуатации** |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** |
| 1 | Разведанные геологические запасы по категории С1+С2 | тыс. м3 |  | 20653,8 |
| 2 | Промышленные запасы, положенные в обоснование ТЭО | тыс. м3 | 250,0 | 19992,1 |
| 3 | Потери | тыс. м3 | 8,27 | 661,7 |
| 4 | Эксплуатационные запасы | тыс. м3 | 250,0 | 19992,1 |
| 5 | Срок обеспеченности предприятия запасами | лет |  | 80 |
| 6 | Объем извлекаемых вскрышных пород | тыс. м3 | 24,41 | 1952,8 |
| 7 | Горизонт расчета | лет | 1 год | 80 |
| 8 | Год выхода предприятия на полную производственную мощность | год | 1 | 1 |
| 9 | Производственная мощность предприятия по полезному ископаемому | тыс. м3 | 250,0 | 250,0 |
| 10 | Коэффициент вскрыши |  |  | 0,09 |
| 11 | Горная масса | тыс. м3 | 250,0 | 19992,1 |
| 13 | Выпуск конечной товарной продукции: - отсев фр.0-20мм- песок из отсевов дробления крупностью 0-5мм- щебень фракции 5-20 мм- щебень фракции 20-40 мм | тыс. м3 | 22500800008500062500 |  |
| 14 | Цена реализации м3 товарнойпродукции без НДС:- отсев фр.0-20мм- песок из отсевов дробления крупностью 0-5мм- щебень фракции 5-20 мм- щебень фракции 20-40 мм | руб. | 200,0210,0770,0740,0 | 200,0210,0770,0740,0 |
| 15 | Стоимость товарной продукции | тыс. руб. | 133000,0 | 10640000,0 |
| 16 | Капитальные затраты, всего | тыс. руб. | 302968,525 | 302968,525 |
| 17 | Удельные капитальные затраты на 1 м3 товарной продукции  | руб./т. | 15,2 | 15,2 |
| 18 | Оборотный капитал | тыс. руб. | 12749,075 | 1 019 926,0 |
| 19 | Эксплуатационные затраты | тыс. руб. | 50996,3 | 4 079 704,0 |
|  | - в т.ч. НДПИ | тыс. руб. | 6600,0 | 528 000,0 |
| 20 | Удельные затраты на 1 м3 | руб. | 188,8 | 188,8 |
| 21 | Себестоимость 1 м3 | руб. | 204,0 | 204,0 |
| 22 | Валовая прибыль | тыс. руб. | 133000,0 | 10640000,0 |
| 23 | Налоги и платежи | тыс. руб. | 6871,3 | 549 704,0 |
| 24 | База для налогообложения:- валовый доход (стоимость продукции)-эксплуатационные затраты(в т.ч. платежи и налоги)  | тыс. руб.тыс. руб. | 133000,050996.3 | 10640000,0 4 079 704,0 |
| 25 | Прибыль предприятия от реализации продукции после уплаты налогов и платежей | тыс. руб. | 82003,7 | 6868296,0 |
| 26 | Нормативный налог на прибыль | % | 20 | 20 |
| 27 | Налог с прибыли | тыс. руб. | 16400,74 | 1 312 059,2 |
| 28 | Чистая прибыль предприятия после уплаты налогов с дохода и прибыли | тыс. руб. | 65602,96 | 5 248 236,8 |
| 29 | Ставка дисконтирования | % | 10 | 10 |
|  | - Чистый дисконтированный доход | тыс. руб. |  | 306220,6 |
|  | - Индекс доходности |  |  | 1,01 |
|  | - Срок окупаемости капитальных вложений | лет | 7 |  |
|  | - Бюджетная эффективность | Внебюджетное финансирование |
| 30 | Внутренняя норма доходности | 22 % |

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Согласно приведенным расчетам на месторождении дисконтированный доход будет положительным после 7 года освоения. IRR 22% демонстрирует ставку кредита, при значении которой инвестиция не приведет к убыткам. То есть, тот уровень прибыли в процентах, на котором вложения вернутся и проект окупится. Рентабельность себестоимости (производства) равна 161 %. Рентабельности к основным фондам составляет 27 %.

Согласно приведенного расчета месторождение будет приносить прибыль после 7 года эксплуатации, а индекс доходности выше 1 указывает на эффективность будущего предприятия.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ МАТЕРИАЛОВ

1. Борзунов В.М. Разведка и промышленная оценка месторождений нерудных полезных ископаемых. М: Недра, 1982. 310с.
2. ГОСТ 8267-93 «Щебень и гравий из плотных горных пород для строительных работ»;
3. Методические рекомендации по технико-экономическому обоснованию кондиций для подсчета запасов месторождений твердых полезных ископаемых (кроме углей и горючих сланцев), ФГУ «ГКЗ» 2007г. -47с.
4. Методические рекомендации по составу и правилам оформления представляемых на государственную экспертизу материалов по технико-экономическим обоснованиям кондиций для подсчета запасов месторождений полезных ископаемых, 2007 г., - 43 с.
5. Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов, 2000 г.,- 423 с.
6. Мельников Н.В. Краткий справочник по открытым горным работам, Изд. 2-е, доп. - М.: Недра, 1968. - 315 с.
7. Нормы технологического проектирования предприятий промышленности нерудных строительных материалов /Абрамсон В.Ш., Аксенов В.С, Андронников И.К. и др. Л: Стройиздат,1977. - 368 с.
8. Единые нормы выработки на открытые горные работы., Москва, 1989 г.