

Часть III Проект-инновации

Инновационные проекты

Содержит информацию о проектах, находящихся в стадии разработки, реализация которой приведет к созданию новой продукции, новой технологии, созданию новых сегментов рынка инноваций

Шарошечный буровой снаряд (ШБС)

1. Сроки выполнения разработки (год начала – год окончания): 1996.

2. Головная организация-разработчик, контактный телефон: Институт горного дела УрО РАН (г.Екатеринбург) (343) 350-53-80, АО «Уральский научно-исследовательский технологический институт» (УралНИТИ) (г.Екатеринбург) (343) 353-59-27.

3. Организация-заказчик, контактный телефон: ОАО Качканарский ГОК.

4. Возможные потребители, наличие заявок на продукцию: Горнодобывающие предприятия России, СНГ и др. стран.

5. Краткая содержательная характеристика: Предложен новый снаряд для шарошечного бурения, позволяющий повысить за счет устранения вибрации скорость вращения шарошечного долота в 2-4 раза по сравнению с традиционно применяемым. Трубная колонна при этом не вращается, так как для привода долота используется забойный электродвигатель серийного электробур или турбобур.

Совместное применение нового снаряда с разработанным также в ИГД УрО РАН шарошечным долотом с новой конструкцией вооружения обеспечивает увеличение удельной нагрузки при бурении до оптимальной, что недостижимо при существующих способах бурения. Предлагаемый способ дает возможность увеличить скорость проходки скважин, срок службы долота (снаряда), стойкость сменной шарошки и снизить эксплуатационные затраты.

Разработка может быть использована также при проходке нефтяных и газовых скважин.

Техническая характеристика		
Показатель	Предлагаемый снаряд	Известный снаряд
Скорость бурения, м/час	5 - 20	2 – 8
Износостойкость бурового долота, м	200 - 1000	40 – 100
Стоимость бурового долота, млн руб.	6,0	6,0

6. Степень готовности (завершение эксперимента, проведение испытания опытного образца, выпуск опытной серии и т.п.): Проведено теоретическое обоснование и сделан эскизный проект.

7. Наличие необходимой инфраструктуры производственных мощностей: Разработка конструкторской документации, изготовление опытных образцов при авторском надзоре ИГД УрО РАН производится на базе «УралНИТИ», который имеет мощности для организации опытного и серийного производства. Завод и его персонал ранее был занят поставками военного оборудования, эквивалентного ШБС.

8. Ожидаемые результаты: Использование ШБС позволит увеличить скорость бурения взрывных скважин на горных предприятиях, нефтяных и газовых промыслах в 2 – 4 раза и повысить стойкость долот в 5 – 10 раз. Учитывая, что в себестоимости бурения буровой снаряд составляет 30 %, а в горной, нефтяной и газовой промышленности ежегодно расходуются десятки тысяч шарошечных долот при стоимости в среднем до 1000 долларов отечественных и 3500 долларов импортных, эффективность ШБС очевидна.

9. Оценка основных характеристик разработки, обеспечивающих конкурентоспособность:

9.1.1. По отношению к лучшим отечественным образцам (указать, какие превосходит): Отечественная промышленность подобной конструкции не производит. Предлагаемый ШБС превосходит все отечественные ШБС по техническим характеристикам.

9.1.2. По отношению к лучшим мировым образцам (соответствует или превосходит, указать какие): В сравнении с лучшими мировыми образцами предлагаемый ШБС имеет в 2 – 3 раза большую стойкость и в 3 раза меньшую цену.

9.2. Экологичность: Аналогична применяющимся.

9.3. Экономические показатели (оценочные):

9.3.1. Требуемый объем инвестиций, (млн долл.): Для разработки ТЗ, КД и изготовления опытного образца составляет 0,3.

9.3.2. Потенциальный объем продаж, (млн долл.): 10 в год.

9.3.3. Срок окупаемости проекта, (лет):
Нет данных.

10. Область применения разработки (указать наименование и двузначные коды позиций)

ОКДП – Общероссийского классификатора видов экономической деятельности, продукции и услуг (ОК004-93):

14 – деятельность горнодобывающая и по разработке карьеров.

11. Наличие бизнес-плана по реализации разработки (да, нет): Да.

* * *

Малогабаритная щековая дробилка крупного дробления (ЩМД)

1. Сроки выполнения разработки (год начала – год окончания): 1996.

2. Головная организация-разработчик, контактный телефон: Институт горного дела УрО РАН (г.Екатеринбург) (343) 350-53-80, АО «Уральский научно-исследовательский технологический институт» (УралНИТИ) (г.Екатеринбург) (343) 353-59-27.

3. Организация-заказчик, контактный телефон: ОАО Высокогорский ГОК, 24-48-65 (25), ОАО Качканарский ГОК.

4. Возможные потребители, наличие заявок на продукцию: Горно-обогачительные комбинаты СНГ, Китай, Индия и др. страны.

5. Краткая содержательная характеристика разработки: Разработанная малогабаритная щековая дробилка предназначена для использования в комплексах циклично-поточной технологии при добыче полезных ископаемых в условиях открытых и подземных работ.

Основные параметры дробилок

Показатель	I тип	II тип
Размеры приемного отверстия, мм		
ширина	1200	1500
длина	1800	2200
Номинальная ширина выходной щели, мм	170 – 250	300
Номинальный размер куска материала, мм	1000	1300
Мощность электродвигателя, кВт	160	250
Частота циклов, 1/мин	150	150
Размеры, м		
длина	2,2/6,4*	2,6/765*
ширина	2,4/6,8*	3,0/5,1*
высота	3,6/5,9*	4,2/5,1*
Масса без электродвигателя, т	40/115 – 135*	70/210 – 275*
Производительность, м ³ /час	300 – 800	1500

* Размер традиционных дробилок.

6. Степень готовности (завершение эксперимента, проведение испытания опытного образца, выпуск опытной серии и т.п.): Проведено теоретическое обоснование и сделан эскизный проект.

7. Наличие необходимой инфраструктуры производственных мощностей: Разработка конструкторской документации и изготовление опытных образцов при авторском надзоре ИГД УрО РАН будет производиться на базе АО «Урал НИТИ», который имеет мощности для организации опытного и серийного производства. Завод и его персонал ранее были заняты поставками военного оборудования, эквивалентного данному техническому решению.

8. Ожидаемые результаты: Дробильный агрегат является одним из основных технологических звеньев циклично-поточной технологии, признанной в мировой практике наиболее перспективным направлением повышения эффективности добычи минерального сырья. Разработанная щековая дробилка имеет целый ряд преимуществ по сравнению с традиционно применяемыми у нас и за рубежом. Использование новой дробилки увеличивает степень измельчения породы (до 300 мм по сравнению с обычными 1000 – 1200 мм), что создает лучшие условия для дальнейшего перемещения измельченной массы конвейером.

Снижение габаритных размеров и массы дробилки (в 2,5 – 3 раза) позволяет существенно снизить вес самоходного дробильно-перегрузочного комплекса с 1000 т до 200 – 300 т. Это обеспечивает им высокую мобильность, необходимую для перемещения пунктов дробления и погрузки породы как по площади, так и

по высоте при постепенном развитии карьерного пространства, а при подземной добыче позволяет максимально приблизить дробилку к очистным блокам.

9. Оценка основных характеристик разработки, обеспечивающих конкурентоспособность:

9.1. Научно-технический уровень:

9.1.1. По отношению к лучшим отечественным образцам (указать, какие превосходит): Отечественная промышленность малогабаритных щековых дробилок не выпускает, а по сравнению с традиционными ЩДП 12×15 и ЩДП 15×21 предлагаемая имеет вес и габариты в 2,5 – 3 раза меньше.

9.1.2. По отношению к лучшим мировым образцам (соответствует или превосходит, указать какие): Аналогичная американская дробилка фирмы ИГЛ, изготавливаемая с 1987 г. с приемным отверстием 12×15, имеет габариты 4,572×3,606×2,92 и массу 72 т, что в 1,8 раза больше предлагаемой, и в 3 раза большую цену в долларовом исчислении.

9.2. Экологичность: В экологическом отношении ЩДП аналогична производимым в России и за рубежом.

9.3. Экономические показатели (оценочные):

9.3.1. Требуемый объем инвестиций, (млн долл.): Для разработки ТЗ, КД, подготовки производства, изготовления опытного образца, испытания и корректировки КД необходимо произвести инвестиции в размере 0,75 – 0,80.

9.3.2. Потенциальный объем продаж, (млн долл.): Из расчета 3 – 4 дробилки в год по цене 300 тыс. долларов составит 0,9 – 1,2 в год.

9.3.3. Срок окупаемости проекта, (лет): 1,5 – 2.

10. Область применения разработки (указать наименование и двузначные коды позиций ОКДП – Общероссийского классификатора видов экономической деятельности, продукции и услуг (ОК004-93):

14 – деятельность горнодобывающая и по разработке карьеров.

11. Наличие бизнес-плана по реализации разработки (да, нет): Да.

Технология ведения крупномасштабных вскрышных работ

1. Сроки выполнения разработки (год начала – год окончания): 1990 - 1995.

2. Головная организация-разработчик, контактный телефон: Институт горного дела УрО РАН (г.Екатеринбург) (343) 350-94-24.

3. Организация-заказчик, контактный телефон: Инициативная разработка.

4. Возможные потребители, наличие заявок на продукцию: Проектные организации в области проектирования открытых горных работ. Институт «Уралгипроруда» (г. Екатеринбург).

5. Краткая содержательная характеристика: Использование комбинации элементов открытых и подземных работ позволит формировать

вскрышной рабочий борт под углом 50 – 60°, не производя опережающих объемов вскрыши на десятки млн. м³; сконцентрировать погрузки вскрышных пород на одном горизонте независимо от высоты вскрываемого массива.

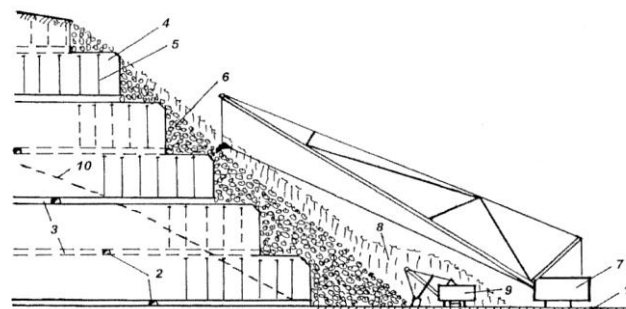


Схема вскрышных работ

6. Степень готовности (завершение эксперимента, проведение испытания опытного образца, выпуск опытной серии и т.п.): Сделана привязка технологии к условиям отработки Удоканского месторождения.

7. Наличие необходимой инфраструктуры производственных мощностей: Горнорудные предприятия с открытым способом разработки. Проектные институты.

8. Ожидаемые результаты: Предлагаемая технология может быть использована при проектировании глубоких и нагорных карьеров в горнорудной промышленности, что позволит произвести вскрытие нагорных месторождений в течение 1 года и сэкономить на вскрышных работах десятки млн. руб.

9.1. Научно-технический уровень:

9.1.1. По отношению к лучшим отечественным образцам (указать, какие превосходит): Снижает затраты на вскрышные работы на 30 – 40 %.

9.1.2. По отношению к лучшим мировым образцам (соответствует или превосходит, указать какие): см. п. 9.1.1.

9.2. Экологичность: Исключает влияние климатических условий на буровзрывные работы.

9.3. Экономические показатели (оценочные): Рассчитывается для конкретных условий.

9.3.1. Требуемый объем инвестиций, (млн долл.):

9.3.2. Потенциальный объем продаж, (млн долл.):

9.3.3. Срок окупаемости проекта, (лет):

10. Область применения разработки (возможные потребители, наличие заявок на продукцию): Предприятия с открытым способом разработки. Заявки есть.

11. Наличие бизнес-плана по реализации разработки (да, нет): Нет.

12. Организация, давшая предложение, контактный телефон: ИГД УрО РАН (г. Екатеринбург), тел. (343) 350-94-24.

13. Формы сотрудничества, коммерческие предложения: Хоздоговор на выполнение предпроектных работ.

Способ отработки месторождений наклонными камерами с закладкой (НКЗ)

1. Сроки выполнения разработки (год начала – год окончания): 1999 – 2000.

2. Головная организация-разработчик, контактный телефон: Институт горного дела УрО РАН (г.Екатеринбург) (343) 350-71-20.

3. Организация-заказчик, контактный телефон: АО «Учалинский ГОК», 6-10-21.

4. Возможные потребители, наличие заявок на продукцию: Горнорудные предприятия, применяющие системы разработки с закладкой выработанного пространства.

5. Краткая содержательная характеристика разработки: Оработка месторождения ведется сплошной камерной системой с закладкой. Боковым стенкам очистных камер придается угол наклона 65-80°, что позволяет использовать закладку уменьшенной прочности и повысить устойчивость кровли камер. В кровле камеры по границе с рудным массивом проходит вентиляционная выработка, из которой закрепляют кровлю и внешнюю боковую стенку камеры.

6. Степень готовности (завершение эксперимента, проведение испытания опытного образца, выпуск опытной серии и т.п.): Выполнен рабочий проект на отработку рудного тела.

7. Наличие необходимой инфраструктуры производственных мощностей: Имеется.

8. Ожидаемые результаты: Повышение устойчивости очистных камер, снижение разубоживания руды, снижение затрат на закладку, ликвидация горных ударов.

9. Оценка основных характеристик разработки, обеспечивающих конкурентоспособность:

9.1. Научно-технический уровень:

9.1.1. По отношению к лучшим отечественным образцам (указать, какие превосходит): Превосходит традиционную камерную систему с закладкой и вертикальными камерами.

9.1.2. По отношению к лучшим мировым образцам (соответствует или превосходит, указать какие): Превосходит камерную систему с твердеющей закладкой, применяемую на зарубежных подземных рудниках.

9.2. Экологичность: Предлагаемая разработка позволяет сохранить земную поверхность от провалов и утилизировать отходы производства.

9.3. Экономические показатели (оценочные): Может использоваться на подземных рудниках, применяющих системы с закладкой. Суммарный годовой объем производства – 10 млн т руды; снижение себестоимости – 10 руб./т.

9.3.1. Требуемый объем инвестиций, (млн долл.): 0,1 – на проведение промышленных испытаний.

9.3.2. Потенциальный объем продаж, (млн долл.): Нет данных.

9.3.3. Срок окупаемости проекта, (лет): 3 года.

10. Область применения разработки (указать наименование и двузначные коды позиций ОКДП – Общероссийского классификатора видов экономической деятельности, продукции и услуг (ОК004-93):

14 – деятельность горнодобывающая и по разработке карьеров.

11. Наличие бизнес-плана по реализации разработки (да, нет): Да.

Способ метрологической подготовки конвейерных индукционных датчиков МВ-5 в задаче измерений магнитной восприимчивости полупространства, сложенного материалом рудопотока (Способ МВ-5)

1. Сроки выполнения разработки (год начала – год окончания): 2002 – 2003.

2. Головная организация-разработчик, контактный телефон: Институт горного дела УрО РАН (г.Екатеринбург) (343) 350-51-16.

3. Организация-заказчик, контактный телефон: Инициативная разработка.

4. Возможные потребители, наличие заявок на продукцию: Горно-обогатительные комбинаты и рудоуправления России, Украины и Казахстана, использующие конвейерные индукционные датчики МВ-5 ИГД УрО РАН (патент РФ

№ 2165091) в составе автоматизированных систем контроля железорудного сырья.

5. Краткая содержательная характеристика разработки: Разработан способ метрологической подготовки конвейерных индукционных датчиков МВ-5. Необходимое и достаточное условие оперативного вычисления достоверных значений магнитной восприимчивости полупространства определяется равенством приращений сигналов первого и второго зондов датчика при изменении высоты слоя руды в потоке. Выполнение указанного условия заключается в аналитическом задании равных пределов первого и второго (составного) зондов путем вычисления

их геометрических факторов в функции расстояния до донной поверхности потока, а также постоянных коэффициентов ведения максимумов факторов к заданному пределу измерений сигналов.

6. Степень готовности (завершение эксперимента, проведение испытания опытного образца, выпуск опытной серии и т.п.): Испытания фрагментов и способа в целом проведены с использованием массивов экспериментальных данных на рудопотоках Качканарского, Лебединского и Соколовско-Сарбайского ГОКов. При существенно различных геофизических условиях применения способа на указанных объектах получены устойчивые результаты применения типовой схемы метрологической подготовки датчиков МВ-5 без использования метода непосредственного моделирования градуировочных сигналов с помощью специальных проверочных средств.

7. Наличие необходимой инфраструктуры производственных мощностей: Имеется.

8. Ожидаемые результаты: Существенное повышение точности индукционного контроля качества рудопотоков по восприимчивости полупространства при автоматическом устранении влияния изменений нагрузки на конвейере.

9. Оценка основных характеристик разработки, обеспечивающих конкурентоспособность: Разработан способ эффективной замены традиционных средств и методов задания образцовых и проверочных сигналов в этапах метрологической подготовки датчиков МВ-5 однозначным аналитическим определением расчетной формулы для восприимчивости полупространства слоя руды в конвейерном потоке,

позволяющий существенно (в десятки раз) сократить время и материальные затраты на метрологическое обеспечение метода в целом.

9.1. Научно-технический уровень:

9.1.1. По отношению к лучшим отечественным образцам (указать, какие превосходит): Индукционное зондовое устройство (патент РФ № 2165091) в комплекте с алгоритмической моделью индукционного метода ИГД УрО РАН для рудопотоков в целом не имеет конкурентоспособных аналогов в России и странах ближнего зарубежья.

9.1.2. По отношению к лучшим мировым образцам (соответствует или превосходит, указать какие): Достоверная информация отсутствует.

9.2. Экологичность: Экологически безопасно.

9.3. Экономические показатели (оценочные):

9.3.1. Требуемый объем инвестиций, (млн долл.): 0,05.

9.3.2. Потенциальный объем продаж, (млн долл.): 4 – 5 комплектов в год.

9.3.3. Срок окупаемости проекта, (лет): 3 – 5 лет.

10. Область применения разработки (указать наименование и двузначные коды позиций ОКДП – Общероссийского классификатора видов экономической деятельности, продукции и услуг (ОК004-93):

14 – деятельность горнодобывающая и по разработке карьеров.

11. Наличие бизнес-плана по реализации разработки (да, нет): Нет.

Использование электроэнергии, генерируемой системой "сырье в водном растворе – электроды", для интенсификации процессов выщелачивания (Генерация электроэнергии электродами и сырьем для его выщелачивания)

1. Сроки выполнения разработки (год начала – год окончания): 2003 – 2006.

2. Головная организация-разработчик, контактный телефон: Институт горного дела УрО РАН (г.Екатеринбург), (343) 355-19-60.

3. Краткая содержательная характеристика разработки: Выщелачивание сырья производится растворителями: растворами кислот, щелочей, цианидов. Интенсификация выщелачивания сырья достигается различными энергетическими воздействиями на сырье: теплом, электрическим током, бактериями. Повышение показателей извлечения ценных компонентов из сырья с применением традиционных методов сопровождается дополнительным расходом различных ресурсов, в основном электроэнергии. Предлагаемый метод характеризуется тем, что электроэнергию для повышения показателей выщелачивания получают с помощью электродов, помещаемых в смесь сырья со слабыми растворами кислот. При погружении электродов на них появляется разность электрических потенциалов и создается замкнутая электрическая цепь: «1-й электрод – проводник – 2-й электрод – смесь сырья с раствором – 1-й электрод». По цепи циркулирует ток, который возбуждает электрохимическое выщелачивание сырья дополнительно к химическому растворению минералов. Двойное воздействие на сырье повышает показатели его переработки без потребления электроэнергии из обычных электрических сетей.

4. Степень готовности (завершение эксперимента, проведение испытания опытного образца, выпуск опытной серии и т.п.): Завершены лабораторные эксперименты по кучному выщелачиванию лежалых хвостов Учалинского месторождения; перколяционным методом проведено выщелачивание забалансовой руды месторождения Бакр-Узяк (Сибай), шламов нейтрализации Карабашского месторождения, красных шламов алюминиевого производства.

5. Наличие необходимой инфраструктуры производственных мощностей: Имеется возможность химических анализов продуктов выщелачивания и проведения дополнительных лабораторных исследований.

6. Ожидаемые результаты: Повышение извлечения ценных компонентов на 1 – 10 % (в зависимости от типа сырья) и концентрации их в получаемых растворах.

7. Оценка основных характеристик разработки, обеспечивающих конкурентоспособность: Повышение извлечения ценных компонентов и концентрации их в получаемых растворах. При выщелачивании возможна совместная переработка твердых (хвостов) и жидких (рудничных вод, вод купоросных «озер») отходов с доизвлечением из жидких отходов меди.

7.1. Научно-технический уровень:

7.1.1. По отношению к лучшим отечественным образцам (указать, какие превосходит): Кучное выщелачивание цианидом натрия применяется для золотодобычи только из кондиционных руд. Применение автогенной электроэнергии позволяет извлекать ценные компоненты из забалансовых руд и лежалых хвостов месторождений без потребления дополнительных энерго-ресурсов.

7.1.2. По отношению к лучшим мировым образцам (соответствует или превосходит, указать какие): За рубежом интенсификация выщелачивания золота и меди из упорных руд производится с использованием дополнительных энергоресурсов. В предлагаемом методе электрохимический процесс выщелачивания осуществляется без потребления электроэнергии из ее обычных источников.

7.2. Экологичность: Повышение показателей выщелачивания обеспечивается использованием электроэнергии с низкими параметрами напряжения до 1 В.

7.3. Экономические показатели (оценочные):

Рассчитываются для конкретного предприятия после выбора природного или техногенного месторождения с определением качества и запасов сырья:

7.3.1. Требуемый объем инвестиций, (млн долл.):

7.3.2. Потенциальный объем продаж, (млн долл.):

7.3.3. Срок окупаемости проекта, (лет):

8. Область применения разработки, возможные потребители, наличие заявок на продукцию: Переработка природных и техногенных месторождений с использованием выщелачивания. Возможные потребители: горно-обога-

тельные комбинаты цветной и урановой промышленности с высоколиквидной продукцией.

9. Наличие бизнес-плана по реализации разработки (да, нет): Нет.

10. Организация, давшая предложение, контактный телефон: Институт горного дела (ИГД) УрО РАН (г.Екатеринбург), (343) 355-19-60.

11. Формы сотрудничества, коммерческие предложения: Консультации по реализации разработки. Участие в проектировании предприятия. Продажа патентов.

Гусеничное транспортное средство (ГС)

1. Сроки выполнения разработки (год начала – год окончания): 2005 – 2006.

2. Головная организация-разработчик, контактный телефон: Институт горного дела УрО РАН (г.Екатеринбург), (343) 350-47-63.

3. Краткая содержательная характеристика разработки: Для условий глубоких карьеров предложено и разработано специальное транспортное средство для отработки нижних горизонтов – гусеничный самосвал (ГС). Он обладает способностью надежно и безопасно осуществлять транспортирование горной массы по сверхвысоким уклонам (до 35 %), что позволяет без дополнительного разгона бортов отработать карьер на значительно большую глубину, увеличив при этом степень извлечения дорогостоящего полезного ископаемого. ГС позволяет реализовать технологию безразворотного движения в забое и на перегрузочном пункте, что значительно снижает требуемые размеры рабочих площадок. Незначительная доработка конструкции позволит обрабатывать месторождения в заболоченной и бездорожной местности.

4. Степень готовности (завершение эксперимента, проведение испытания опытного

образца, выпуск опытной серии и т.п.): Совместно с рядом российских производителей гусеничной техники проведены конструкторские проработки и подготовлены технические предложения на разработку гусеничных самосвалов грузоподъемностью 25 – 43 тонн, определена стоимость проекта по выпуску гусеничных самосвалов. Так, ФГУП «Уральское конструкторское бюро транспортного машиностроения» (УКБТМ, г.Нижний Тагил) выполнены технические предложения на создание гусеничного самосвала грузоподъемностью 40 т в двух вариантах: с полноповоротной платформой (кабина водителя и грузовая платформа могут вращаться на 360° относительно шасси) и с дублированным управлением в кабине (с разворотом оператора в кабине для осуществления безразворотного движения машины). УКБТМ определена примерная стоимость серийного образца и необходимый объем финансирования для осуществления выпуска машины.

5. Наличие необходимой инфраструктуры производственных мощностей: Все возможности для производства ГС имеют ФГУП «Конструкторское бюро транспортного машиностроения» (г. Омск) (данным предприятием разработаны технические предложения) и

ФГУП «Уральское конструкторское бюро транспортного машиностроения» (г. Нижний Тагил). Предприятия готовы приступить к выпуску техники при наличии заказчика.

6. Ожидаемые результаты: Внедрение предложенной техники и технологии на глубоких карьерах, имеющих высокоценное полезное ископаемое, обеспечит значительный экономический эффект за счет дополнительного объема добычи руды, оставляемой при существующей технике и технологии в земной коре. Гусеничный самосвал обладает высокой проходимостью, способностью надежно и безопасно работать на сверхвысоких уклонах (до 35 %), обладает высокой маневренностью и способностью осуществлять челночное безразворотное движение, что значительно уменьшает потребную площадь рабочих площадок.

7. Оценка основных характеристик разработки, обеспечивающих конкурентоспособность: Предварительные расчеты показали также экономическую эффективность внедрения таких средств на ряде карьеров Уральского региона РФ за счет снижения затрат на транспортирование горной массы. Перспективны для транспортировки грузов в сложных условиях северных районов.

7.1. Научно-технический уровень:

7.1.1. По отношению к лучшим отечественным образцам (указать, какие превосходит): Данная техника уникальна и не имеет отечественных аналогов.

7.1.2. По отношению к лучшим мировым образцам (соответствует или превосходит, указать какие): Имеющиеся зарубежные аналоги (японских производителей) созданы для строительных площадок и не приспособлены для сложных условий карьеров. Точных аналогов предлагаемых ГС в мире нет.

7.2. Экологичность: Снижение общего выброса вредных веществ с отработавшими газами за счет уменьшения парка самосвалов и уменьшения объема перевозимых вскрышных пород.

7.3. Экономические показатели (оценочные):

7.3.1. Требуемый объем инвестиций, (млн долл.): 4,8 – на разработку, изготовление, испытание и производство опытной серии ГС.

7.3.2. Потенциальный объем продаж, (млн долл.): Гусеничных самосвалов – 1-2 в год.

7.3.3. Срок окупаемости проекта, (лет): Внедрение ГС на горнодобывающих предприятиях с высокоценным полезным ископаемым при изменении существующей технологии обеспечит окупаемость менее 1 года. На прочих горнодобывающих предприятиях – 2-3 года.

8. Область применения разработки, возможные потребители, наличие заявок на продукцию: Добыча и транспортировка руд. Горнодобывающие предприятия, в первую очередь, добывающие высокоценное полезное ископаемое. Эффективность применения ГС обоснована для отработки широкого круга месторождений с различными видами полезных ископаемых. Основной заказчик работ в настоящее время – АК «АЛРОСА». Применение ГС считается перспективным при освоении Северного и Приполярного Урала.

9. Наличие бизнес-плана по реализации разработки (да, нет): Да.

10. Организация, давшая предложение, контактный телефон: Институт горного дела (ИГД) УрО РАН (г.Екатеринбург), (343) 350-47-63.

11. Формы сотрудничества, коммерческие предложения: ИГД УрО РАН предлагает проведение работ по оценке эффективности применения гусеничных самосвалов для конкретных горнодобывающих предприятий. Возможна работа совместно с другими проектными институтами. ИГД УрО РАН подготовлены технические предложения на создание ГС. Имеются заявки на изготовление ГС от АО «БелАЗ».

**Разработка стратегии развития горного предприятия на основе оценки
минерально-сырьевых ресурсов
(Разработка стратегии развития горного предприятия)**

1. Сроки выполнения разработки (год начала – год окончания): 2007.

2. Головная организация-разработчик, контактный телефон: Институт горного дела УрО РАН (г.Екатеринбург), (343) 350-21-86.

3. Краткая содержательная характеристика разработки: Разработка выполнена с целью поддержания минерально-сырьевой базы ОАО «Комбинат Магnezит» для обеспечения технологических цехов комбината высококачественным сырьем марки МШ и МИ.

Для реализации поставленных целей решаются следующие задачи:

- выполнение всестороннего анализа современного состояния и комплексной оценки горно-обогатительного производства (сырьевая база, оборудование, технологический комплекс);
- выявление проблемы и формулировка задач управления качеством добываемого сырья;
- определение основных инвестиционных направлений деятельности в развитии горно-обогатительного производства.

Основным результатом разработки является следующее:

- разработка технологического регламента, технических и технологических решений. Анализ существующего состояния минерально-сырьевой базы, состояния горных работ и технологического передела по дроблению и обогащению сырья, анализ современной отечественной и зарубежной техники и технологии;
- обоснование графика и основных технологических параметров добычи и обогащения. Предварительная экологическая оценка согласованных вариантов;
- разработка инвестиционных предложений по развитию и обеспечению горно-обогатительного предприятия минеральным сырьем на определенный период;
- оценка экономической, финансовой и бюджетной эффективности вариантов использования и переработки сырья.

4. Степень готовности (завершение эксперимента, проведение испытания опытного образца, выпуск опытной серии и т.п.): Разработка выполнена для условий ОАО «Высоко-

горский ГОК» (г. Н.Тагил) и ОАО «Комбинат Магnezит» (г.Сатка).

5. Наличие необходимой инфраструктуры производственных мощностей: Нет необходимости.

6. Ожидаемые результаты: Будет разработана стратегия развития горного предприятия на основе оценки минерально-сырьевых ресурсов.

7. Оценка основных характеристик разработки, обеспечивающих конкурентоспособность:

7.1. Научно-технический уровень:

7.1.1. По отношению к лучшим отечественным образцам (указать какие превосходит): Аналогов нет.

7.1.2. По отношению к лучшим мировым образцам (соответствует или превосходит, указать какие): Аналогов нет.

7.2. Экологичность: Разработка соответствует экологическим нормам.

7.3. Экономические показатели (оценочные):

7.3.1. Требуемый объем инвестиций, (млн долл.): От 0,1 в зависимости от потребностей предприятия.

7.3.2. Потенциальный объем продаж, (млн долл.): От 0,1 в зависимости от потребности рынка в товарной продукции предприятия.

7.3.3. Срок окупаемости проекта, (лет): 1 – 3 года.

8. Область применения разработки, возможные потребители, наличие заявок на продукцию: Горно-обогатительные предприятия, на которых имеется дефицит минерального сырья.

9. Наличие бизнес-плана по реализации разработки (да, нет): Нет.

10. Организация, давшая предложение, контактный телефон: Институт горного дела (ИГД) УрО РАН, тел. (343) 350-37-09.

11. Формы сотрудничества, коммерческие предложения: Продажа технической документации. Продажа «ноу-хау» с оказанием помощи с освоением.

Разработка технологического регламента для проекта «Технология отработки подкарьерных запасов трубки «Удачная» (Технологический регламент отработки подкарьерных запасов)

1. Сроки выполнения разработки (год начала – год окончания): 2007 – 2008.

2. Головная организация-разработчик, контактный телефон: Институт горного дела (ИГД) УрО РАН, (г.Екатеринбург), тел. (343) 350-21-86.

3. Краткая содержательная характеристика разработки: Оработка месторождения ведется в условиях многолетней мерзлоты. Вскрытие месторождения осуществлено тремя стволами (скиповым, клетьевым и вентиляционным) и наклонным съездом, пройденным из карьера на отметке 170 м. Высота этажа принята 100 м. На отметках 380, 480 и 580 м к рудным телам проходят по два кваршлага. Горизонты выпуска и доставки проходят на отметках 365, 465, 565 м. Предложены две системы разработки: этажное принудительное обрушение со сплошной выемкой и этажное принудительное обрушение с отбойкой руды на компенсационные камеры. Верхняя часть рудного тела на высоту 25 м разбуливается из карьера станками СБШ. Основная часть блока разбуливается из подземных горных выработок станками СОЛО-1009. Руду выпускают таким образом, чтобы оставалась рудная подушка высотой 50 м, которая выполняет роль термоизоляционного перекрытия. На выпуске руды используют погрузочно-доставочные машины ТОРО-1400. Рудные тела отработывают от центра к флангам.

4. Степень готовности (завершение эксперимента, проведение испытания опытного образца, выпуск опытной серии и т.п.): Регламент выполнен. Передан заказчику для внедрения в проект.

5. Наличие необходимой инфраструктуры производственных мощностей: Нет необходимости.

6. Ожидаемые результаты: Техно-экономические показатели отработки блока по системе этажного принудительного обрушения:
- расход подготовительно-нарезных выработок на 1000 тонн – 23 м³;
- сменная производительность на проходке бурильной установки Rocket Boomer 282 – 241 п.м.;
- сменная производительность на проходке погрузочно-доставочной машины ТОРО-007 – 91 м³;
- сменная производительность на бурении взрывных скважин бурового станка СОЛО-1009 – 170 п.м.;
- сменная производительность на выпуске и доставке погрузочно-доставочной машины типа ТОРО-1400 – 537 т.

7. Оценка основных характеристик разработки, обеспечивающих конкурентоспособность: Приняты высокоэффективные варианты системы разработки этажного принудительного обрушения с выпуском руды под предохранительной рудной подушкой. На проходке выработок, бурении массива и выпуска руды используют высокопроизводительное самоходное оборудование.

7.1. Научно-технический уровень:

7.1.1. По отношению к лучшим отечественным образцам (указать какие превосходит): Аналогов в России и странах СНГ нет.

7.1.2. По отношению к лучшим мировым образцам (соответствует или превосходит, указать какие): Аналогов отработки месторождений в условиях многолетней мерзлоты нет.

7.2. **Экологичность:** Переход на подземный способ отработки с обрушением и предохранительной рудной подушкой улучшает условия сохранения окружающей среды по сравнению с открытым способом разработки.

7.3. **Экономические показатели (оценочные):** Рассчитываются для условий конкретного предприятия.

7.3.1. *Требуемый объем инвестиций, (млн долл.):* От 0,1.

7.3.2. *Потенциальный объем продаж, (млн долл.):* От 0,1.

7.3.3. *Срок окупаемости проекта, (лет):* 1 – 3 года.

8. **Область применения разработки, возможные потребители, наличие заявок на продукцию:** Комбинированный способ разработки кимберлитовых месторождений в условиях многолетней мерзлоты, а также мощных крутопадающих месторождений.

9. **Наличие бизнес-плана по реализации разработки (да, нет):** Нет.

10. **Организация, давшая предложение, контактный телефон:** Институт горного дела (ИГД) УрО РАН, тел. (343) 350-37-09.

11. **Формы сотрудничества, коммерческие предложения:** Продажа технической документации. Продажа «ноу-хау» с оказанием помощи с освоением.

* * *

Технологический регламент «Технология отработки подкарьерных запасов трубки «Удачная» АК «Алроса» системами разработки с обрушением»

1. **Сроки выполнения разработки:** 2008 г.

2. **Головная организация-разработчик, контактный телефон:** Институт горного дела УрО РАН, (г.Екатеринбург), тел. (343) 350-71-28.

3. **Краткая содержательная характеристика разработки:** Обоснована возможность при отработке субвертикальных рудных тел под дном карьера применения системы с обрушением, в том числе при наличии в горном массиве карстовых полостей; разработаны технологические параметры подземной отработки в данных условиях; мероприятия по безопасному ведению подземных горных работ в условиях газового режима и при наличии над подземным рудником открытого пространства карьера.

4. **Степень готовности:** Проектная проработка.

5. **Наличие необходимой структуры производственных мощностей:**

6. **Ожидаемые результаты:** Разработанная технология позволяет осуществить эффективную и безопасную отработку крупных крутопадающих рудных тел под дном карьера в сложных горно-геологических условиях и при большой мощности подземного рудника. В разработанном варианте экономическая эффективность по сравнению с ранее предложенной технологией с закладкой выработанного пространства составляет более 100 млн. рублей.

7. **Оценка основных характеристик разработки, обеспечивающих конкурентоспособность:**

7.1. **Научно-технический уровень:**

7.1.1. По отношению к лучшим отечественным образцам (указать какие превосходит): По сравнению с отработкой подобных рудных тел в

сходных условиях на подземных рудниках «Интернациональный» и «Айхал» позволяет повысить эффективность горных работ (по соотношению затраты – добываемая ценность) в 1,5 – 2 раза.

7.1.2. По отношению к лучшим мировым образцам (соответствует или превосходит, указать какие): По сравнению с отработкой подобных рудных тел (кимберлитовых трубок) на подземных рудниках Южной Африки позволяет успешно и эффективно вести горные работы в условиях низких отрицательных температур на поверхности в зимнее время.

7.2. Экологичность: По сравнению с открытым способом разработки позволяет существенно снизить негативное воздействие горных работ на экологию района. По сравнению с вариантом подземной разработки с закладкой экологическая безопасность также повышается за счет исключения процесса приготовления закладки (ликвидируется необходимость добычи закладочных материалов, их приготовление и строительство закладочного комплекса).

7.3. Экономические показатели (оценочные):

7.3.1. Требуемый объем инвестиций: По сравнению со всеми другими вариантами подземной разработки подобных месторождений позволяет снизить объем инвестиций на 10-15%, эксплуатационные затраты – на 20-25%.

7.3.2. Потенциальный объем продаж: Определяется для конкретного объекта разработки.

7.3.3. Срок окупаемости проекта: Снижается за счет возможности повышения мощности рудника и меньшего срока достижения проектной мощности горнодобывающего предприятия.

8. Область применения разработки, возможные потребители, наличие заявок на продукцию: Подземная разработка крупных крутопадающих рудных месторождений под дном карьера. Горнодобывающие предприятия, работающие на стадии перехода от открытых горных работ на подземные.

9. Наличие бизнес-плана по реализации разработки (да, нет): Да. Разработана методика проектирования предлагаемой технологии для конкретных горнодобывающих субъектов.

10. Организация, давшая предложение, контактный телефон: Институт горного дела (ИГД) УрО РАН, тел. (343) 350-71-28.

11. Формы сотрудничества, коммерческие предложения: Хоздоговор на выполнение предпроектных НИР, технологических регламентов, проектов (ТЭЦ) в рамках инвестиционных предложений и обоснования инвестиций.

Технологический регламент для проекта «Отработка запасов трубки «Удачная АК «Алроса» в отм. -260/-380 м»

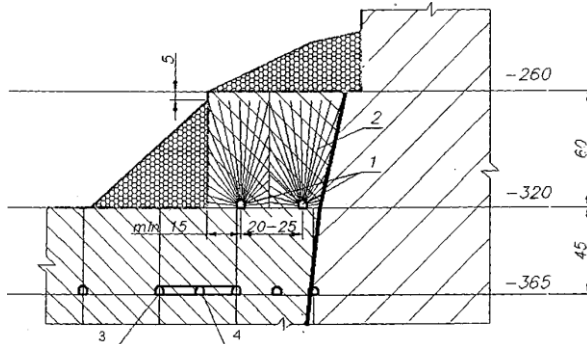
1. Сроки выполнения разработки (год начала – год окончания): 2010.

2. Головная организация-разработчик, контактный телефон: Институт горного дела (ИГД) УрО РАН, (г.Екатеринбург), тел. (343) 350-21-86.

3. Краткая содержательная характеристика разработки: Обоснована рациональная технология совместной отработки прибортовых и основных (подкарьерных) запасов блока № 1 с

проходкой одного бурового горизонта -320 м и горизонта выпуска -365 м; принят вариант системы этажного принудительного обрушения с отбойкой прибортовых и подкарьерных запасов из выработок бурового горизонта -320 м и траншейных штреков горизонта -365 м, с выпуском руды на гор. -365 м и формированием откаточного горизонта на отм. -380 м; выполнена оценка процесса сдвижения прибортового массива горных пород и безопасности вскрываемых выработок; разработаны календарные

графики вскрытия и отработки запасов рудника «Удачный», позволяющие достичь оптимальной производственной мощности рудника в период отработки запасов этажа -260/-365 м и этажа -365/-465 м.



4. Степень готовности (завершение эксперимента, проведение испытания опытного образца, выпуск опытной серии и т.п.): Регламент выполнен и передан заказчику. В настоящее время выполняется проект.

5. Наличие необходимой структуры производственных мощностей: Нет необходимости. Объектом внедрения является рудник «Удачный» АК «Алроса» (ЗАО).

6. Ожидаемые результаты: Разработанная технология позволяет осуществить эффективную и безопасную отработку запасов этажа -260/-365 м. Разработанная схема подготовки и нарезки этажа с расположением более 70 % выработок по руде позволяет своевременно подготовить запасы к очистной выемке. Объем подготовительно-нарезных работ по этажу составляет 409 тыс. м³, удельный объем ПНР – 20,74 м³/1000 т добытой руды. Показатели извлечения: потери 5,1%, разубоживание 7,8%. Проектная производственная мощность рудника может поддерживаться весь срок отработки запасов I очереди строительства -260/-580 м путем производства очистных работ одновременно на двух этажах в одном рудном теле.

7. Оценка основных характеристик разработки, обеспечивающих конкурентоспособность:

7.1.1. По отношению к лучшим отечественным образцам (указать, какие превосходит): Техно-экономические показатели предложенной технологии существенно превосходят ТЭП подземных горных работ в аналогичных условиях на подземных рудниках «Айхал», «Интернациональный» и «Мир».

7.1.2. По отношению к лучшим мировым образцам (соответствует или превосходит, указать какие): Аналогов отработки месторождений в условиях многолетней мерзлоты нет. По сравнению с отработкой подобных рудных тел (кимберлитовых трубок) на подземных рудниках Южной Африки позволяет безопасно и эффективно вести горные работы в условиях низких отрицательных температур на поверхности в зимнее время.

7.2. Экологичность: По сравнению с открытым способом разработки позволяет существенно снизить негативное воздействие горных работ на окружающую среду района.

7.3. Экономические показатели (оценочные): По сравнению с другими технологиями подземной разработки подобных месторождений позволяет снизить объем инвестиций на 10 – 15%, эксплуатационные затраты – на 20-25%. Определяются для конкретного объекта разработки.

7.3.1. Требуемый объем инвестиций (млн долл.): От 0,1.

7.3.2. Потенциальный объем продаж (млн долл.): От 0,1.

7.3.3. Срок окупаемости проекта (лет): 1 – 3 года.

8. Область применения разработки, возможные потребители, наличие заявок на продукцию: Подземная разработка крупных крутопадающих рудных месторождений под дном и в бортах карьера в условиях Крайнего Севера. Горнодобывающие предприятия, работающие на стадии перехода от открытых горных работ на подземные.

9. Наличие бизнес-плана по реализации разработки (да, нет): Да. Разработана методика проектирования предлагаемой технологии для конкретных горнодобывающих предприятий.

10. Организация, давшая предложение, контактный телефон: Институт горного дела (ИГД) УрО РАН, тел. (343) 350-71-28.

11. Формы сотрудничества, коммерческие предложения: Хоздоговор на выполнение:

- технико-экономического обоснования технологии разработки прибортовых и подкарьерных запасов;
- предпроектных НИР по изысканию рациональных и эффективных параметров процессов подготовки и очистной выемки прибортовых и подкарьерных запасов;

- технологических регламентов для проектирования технологии разработки прибортовых и подкарьерных запасов;
- ТЭП, обоснования инвестиций, проектной документации (горная часть) на вскрытие и разработку прибортовых и подкарьерных запасов.

*** * ***

Технологический регламент для проекта «Техническое перевооружение подземного рудника Кыштымского ГОКа в этаже 346/316 м»

1. Сроки выполнения разработки (год начала – год окончания) : 2010.

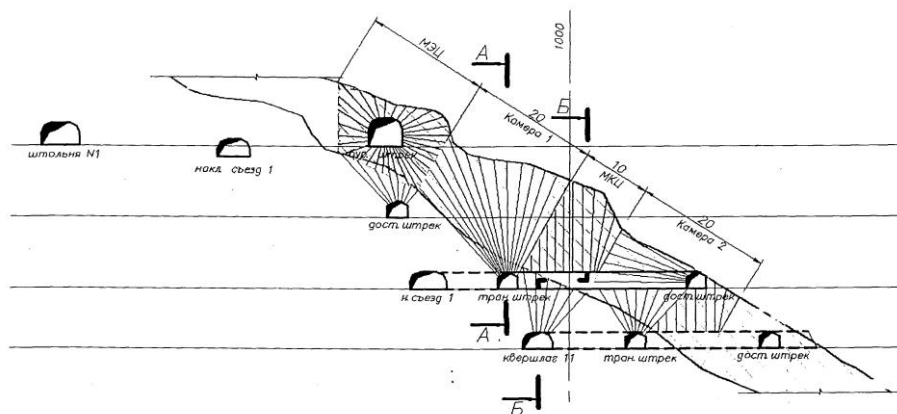
2. Головная организация-разработчик, контактный телефон: Институт горного дела (ИГД) УрО РАН, (г.Екатеринбург), тел. (343) 350-21-86.

3. Краткая содержательная характеристика разработки: Обоснована рациональная технология отработки наклонного месторождения высокоценного кварцевого сырья по системе с открытым очистным пространством; разработка этажа 346/316 м состоит в подэтажно-камерной выемке основных запасов и последующем обрушении целиков; принят вариант с отбойкой и выпуском камерных запасов из траншейных штреков горизонтов 325 м и 316 м; процесс сдвижения не выйдет на земную поверхность, локализуясь в массиве горных пород; очистные камеры шириной до 25 м и целики мощностью не менее 10 м будут находиться в устойчивом состоянии.

4. Степень готовности (завершение эксперимента, проведение испытания опытного образца, выпуск опытной серии и т.п.): Регламент выполнен и передан заказчику для внедрения в проект.

5. Наличие необходимой структуры производственных мощностей: Нет необходимости. Объектом внедрения является подземный рудник Кыштымского ГОКа.

6. Ожидаемые результаты: Разработанная технология позволяет осуществить эффективную и безопасную отработку запасов этажа 346/316 м – снизить потери высокоценного сырья с 30 до 10 %, увеличить производственную мощность подземного рудника в 2,5 раза. Принятые схемы вскрытия, подготовки и нарезки этажа позволяют с приемлемыми капитальными затратами своевременно подготовить запасы к очистной выемке. Удельный объем ПНР 58,3 м³/1000 т добытой руды. Показатели извлечения: потери 10,5%, разубоживание 12,4%.



Часть III Проект-инновации

Вовлечение в освоение запасов этажа 346/316 м позволит увеличить срок существования рудника на 11 лет.

7. Оценка основных характеристик разработки, обеспечивающих конкурентоспособность:

7.1.1. По отношению к лучшим отечественным образцам (указать, какие превосходит): Техничко-экономические показатели предложенной технологии существенно превосходят ТЭП подземных горных работ в этаже 366/346 м – потери снижены с 30 до 10 %, производственная мощность подземного рудника увеличена в 2,5 раза. По сравнению с отработкой наклонных рудных тел с аналогичными параметрами по мощности и углу наклона в шахте «Валуевская» существенно (в среднем по системам разработки в 1,5 раза) улучшены показатели извлечения.

7.1.2. По отношению к лучшим мировым образцам (соответствует или превосходит, указать какие): Аналоги подземной разработки месторождений высокоценного гранулированного кварца не известны.

7.2. Экологичность: При отработке жилы до отметки 316 м этажом 346/316 м процесс сдвижения не выйдет на земную поверхность, локализуясь в массиве горных пород. В случае развития маловероятного варианта с выходом процесса сдвижения на земную поверхность охраняемые объекты будут в безопасности, находясь за пределами возможной зоны сдвижения. Таким образом, воздействие на окружающую среду минимально.

7.3. Экономические показатели (оценочные): По сравнению с технологиями подземной разработки подобных месторождений с закладкой выработанного пространства твердеющими смесями предложенная технология позволяет снизить объем капвложений на 10 – 15%, эксплуатационные затраты – на 20-25%. Определяются для конкретного объекта разработки.

7.3.1. Требуемый объем инвестиций (млн долл.): От 0,1.

7.3.2. Потенциальный объем продаж (млн долл.): От 0,1.

7.3.3. Срок окупаемости проекта (лет): 1 – 3 года.

8. Область применения разработки, возможные потребители, наличие заявок на продукцию: Подземная разработка наклонных месторождений высокоценного сырья без применения твердеющей закладки. Горнодобывающие предприятия, работающие на стадии перехода от открытых горных работ на подземные.

9. Наличие бизнес-плана по реализации разработки (да, нет): Да. Разработана методика проектирования предлагаемой технологии для конкретных горнодобывающих предприятий.

10. Организация, давшая предложение, контактный телефон: Институт горного дела (ИГД) УрО РАН, тел. (343) 350-71-28.

11. Формы сотрудничества, коммерческие предложения: Хоздоговор на выполнение:
- технико-экономического обоснования технологии разработки наклонных месторождений высокоценного сырья;
- предпроектных НИР по изысканию рациональных и эффективных параметров процессов подготовки и очистной выемки наклонных месторождений высокоценного сырья;
- технологических регламентов для проектирования технологии разработки наклонных месторождений высокоценного сырья;
- ТЭП, обоснования инвестиций, проектной документации (горная часть) на вскрытие и разработку наклонных месторождений высокоценного сырья.

Формирование парка технологического автотранспорта горнодобывающих предприятий (Формирование парка автосамосвалов)

1. Сроки выполнения разработки (год начала – год окончания): 2012.

2. Главная организация-разработчик, контактный телефон: Институт горного дела (ИГД) УрО РАН (г. Екатеринбург), Тел. (343) 350-51-16.

3. Краткая содержательная характеристика разработки: Выбор структуры автопарка должен производиться по двум критериям: обязательное выполнение годового объема перевозок горной массы или транспортной работы; удельная стоимость транспортирования горной массы или транспортной работы, которая должна обеспечивать рентабельность работы автотранспортного предприятия, т.е. ее величина не должна превышать допустимую, при которой гарантируется безубыточность автомобильных перевозок.

$$Q = f(t_{\text{срв}}) \geq Q_3,$$

$$C = f(t_{\text{срв}}) \leq C_d,$$

где Q_3 – заданный годовой объем перевозок или транспортной работы;

C_d – допустимая удельная себестоимость транспортирования.

Методика формирования рациональной структуры парка карьерных автосамосвалов включает в себя:

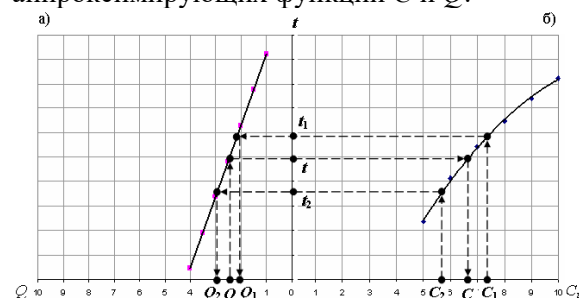
1. Определение грузоподъемности и количества транспортных средств исходя из годового объема перевозок и параметров погрузочного оборудования (общепринятые методики).

2. Выбор модели автосамосвалов из числа одинаковых по грузоподъемности по критерию уровня потребительских качеств для конкретных условий карьера (методика ИГД УрО РАН).

3. Выбор возможного числа возрастных групп в парке по каждому типу автосамосвалов. Определяется в зависимости от срока службы, характеризующего свойство надежности работы – долговечность.

4. Анализ технико-экономических показателей работы технологического автотранспорта (методика ИГД УрО РАН – РУПП «БелАЗ»). При этом показатели формируются по каждой машине. Установление эмпирических зависимостей изменения C и Q в зависимости от T .

5. Определение средневзвешенного возраста автосамосвалов в парке путем решения уравнений аппроксимирующих функций C и Q .



4. Степень готовности (завершение эксперимента, проведение испытания опытного образца, выпуск опытной серии и т.п.): При внедрении методики необходимы дополнительные исследования горнотехнических условий эксплуатации автотранспорта на конкретном горнодобывающем предприятии и разработка программного продукта.

5. Наличие необходимой инфраструктуры производственных мощностей: Автотранспортные предприятия, обслуживающие открытые и подземные разработки месторождений полезных ископаемых.

6. Ожидаемые результаты: Внедрение на предприятиях предложенных методических указаний позволит принимать экономически обоснованные решения по возрастной структуре автомобильного парка, а также повысить производительность, снизить капитальные и эксплуатационные затраты на автотранспорт.

7. Оценка основных характеристик разработки, обеспечивающих конкурентоспособность:

7.1. Научно-технический уровень:

7.1.1. По отношению к лучшим отечественным образцам (указать, какие превосходит): Превосходит существующие аналоги.

7.1.2. По отношению к лучшим мировым образцам (соответствует или превосходит, указать какие): Оценки нет.

7.2. Экологичность: Своевременная замена самосвалов на новые позволяет снизить выбросы отработавших газов в атмосферу.

7.3. Экономические показатели (оценочные):

7.3.1. *Требуемый объем инвестиций (млн. дол.):* 0,04 – для исследования условий конкретного горнодобывающего предприятия и разработки рабочих алгоритмов с программным обеспечением.

7.3.2. *Потенциальный объем продаж (млн. дол.):* 0,1 год при внедрении на автотранспортных предприятиях добывающей отрасли.

7.3.3. *Срок окупаемости проекта (лет):* До 2 лет.

8. Область применения разработки, возможные потребители, наличие заявок на продукцию: Горнодобывающие предприятия России и стран СНГ, разрабатывающие месторождения полезных ископаемых с применением карьерного автотранспорта. Заявки на методику есть.

9. Наличие бизнес-плана по реализации разработки (да, нет): Нет.

10. Организация, давшая предложение, контактный телефон: ИГД УрО РАН (343) 350-51-16.

11. Формы сотрудничества, коммерческие предложения: Продажа технической документации. Совместное доведение разработки до промышленного уровня. Продажа ноу-хау с оказанием помощи в освоении.

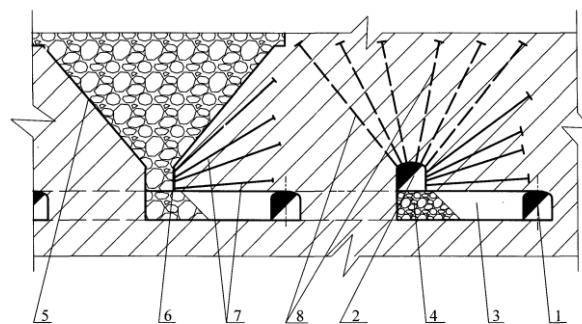
Способ подготовки днищ блоков при системах разработки с обрушением руды и пород

1. Сроки выполнения разработки (год начала – год окончания): 2011.

2. Головная организация-разработчик, контактный телефон: Институт горного дела (ИГД) УрО РАН, (г.Екатеринбург), тел.(343)350-71-28.

3. Краткая содержательная характеристика разработки: Отработка очистных блоков ведется в условиях неустойчивых руд и при больших объемах ее выпуска. Способ подготовки днища блока включает проходку доставочных ортов, траншейного орта на уровне кровли погрузочных заездов и собственно погрузочных заездов с шахматным двусторонним расположением. При этом траншейный орт проходят зигзагообразно с отклонением от оси камеры на величину предполагаемого износа козырьков. Затем из доставочных ортов проходят погрузочные заезды, которые сбивают с траншейным ортом в местах его максимального отклонения от оси камеры. Тупиковую часть (выпускную нишу) погрузочных заездов проходят под траншейным ортом путем отбойки вертикальных шпуровых зарядов ВВ, причем отбитую руду магазинируют и используют в качестве рабочей площадки в траншейном орте. После этого из траншейного орта

производят тросовое укрепление рудного целика над погрузочными заездами, а затем армирование козырьков. После этого осуществляют оформление выпускной траншеи. Техническим результатом является повышение безопасности работ и сохранение необходимой рабочей длины погрузочных заездов.



4. Степень готовности: Научно-техническая разработка для условий рудника «Удачный».

5. Наличие необходимой инфраструктуры производственных мощностей: Нет необходимости.

6. Ожидаемые результаты: Разработанный способ подготовки днищ блоков для площадного выпуска руды и применения погрузо-

Часть III Проект-инновации

доставочных машин повышает сохранность выработок днища блока от преждевременного разрушения, улучшает показатели извлечения руды и обеспечивает интенсивность отработки блока в условиях неустойчивых руд и при больших объемах выпуска.

7. Оценка основных характеристик разработки, обеспечивающих конкурентоспособность

7.1 Научно-технический уровень:

7.1.1 По отношению к лучшим отечественным образцам (какие превосходит): Аналогов в России и странах СНГ нет.

7.1.2 По отношению к лучшим мировым образцам (соответствует или превосходит, указать какие): Оценки нет.

7.2 Экологичность: Внедрение разработки не приводит к ухудшению экологической обстановки.

7.3 Экономические показатели (оценочные): Рассчитываются для условий конкретного предприятия

7.3.1 Требуемый объем инвестиций (млн долл.): От 0,1.

7.3.2 Потенциальный объем продаж (млн долл.): От 0,1.

7.3.3 Срок окупаемости проекта (лет): 1 год

8. Область применения разработки, возможные потребители, наличие заявок на продукцию: Подземная добыча руды. Отработка блоков с площадным выпуском больших объемов руды и применением погрузо-доставочных машин.

9. Наличие бизнес-плана по реализации разработки: Нет

10. Организация, давшая предложение, контактный телефон: ИГД УрО РАН, (г.Екатеринбург), тел.(343) 350-71-28.

11. Формы сотрудничества, коммерческие предложения: Хоздоговор на выполнение предпроектных НИР.

Методика выбора эффективного варианта подземной технологии при комбинированной разработке глубокозалегающих рудных месторождений

1. Сроки выполнения разработки (год начала – год окончания): 2009 - 2012.

2. Головная организация-разработчик, контактный телефон: ИГД УрО РАН (г.Екатеринбург), (343) 350-21-86.

3. Краткая содержательная характеристика разработки: Существующие методики выбора подземной технологии при комбинированной разработке рудных месторождений не учитывают влияние специфических факторов (активные аэро- и гидродинамические связи, повышенное горное давление, использование карьерного пространства и оборудования для вскрытия и очистной выемки).

Разработанная методика выбора эффективного варианта подземной технологии при комбинированной разработке рудных месторождений и соответствующая компьютерная экономикоматематическая модель основываются на зависимости технико-экономических показателей (ТЭП) отработки переходной зоны от влияния специфических факторов. ТЭП рассчитываются с учетом установленных показателей изоляции и коэффициентов изменения себестоимости для всех классов систем разработки и способов изоляции подземных очистных выработок от карьерного пространства.

Выбор оптимального варианта технологии производится по критериям извлекаемой ценности,

эксплуатационных затрат и прибыли на 1 т балансовых запасов месторождения или его участка (переходной зоны).

4. Степень готовности (завершение эксперимента, проведение испытания опытного образца, выпуск опытной серии и т.п.): Создана методика и компьютерная программа в приложении *Excel* пакета программ *Microsoft Office*.

5. Наличие необходимой инфраструктуры производственных мощностей: Созданная методика и компьютерная экономико-математическая модель апробированы при обосновании подземной технологии разработки Сарбайского, Тарыннахского, Горкитского железорудных месторождений, кимберлитовой трубки Удачная.

6. Ожидаемые результаты: Данная методика и компьютерная экономико-математическая модель позволяют оценить и выбрать оптимальные варианты и параметры подземной технологии при комбинированной разработке рудного месторождения, а также конструировать новые рациональные способы освоения переходных зон.

7. Оценка основных характеристик разработки, обеспечивающих конкурентоспособность:

7.1. Научно-технический уровень:

7.1.1. По отношению к лучшим отечественным образцам (указать, какие превосходит): Соблюдение принципа изолированности подземных очистных выработок от карьерного пространства и учет влияния специфических факторов в разработанной методике существенно повышают объективность и точность оценки (до 25 – 33 %) технологии отработки переходной зоны рудного месторождения.

7.1.2. По отношению к лучшим мировым образцам (соответствует или превосходит, указать какие): Мировые образцы не обнаружены.

7.2. Экологичность:

Воздействие на окружающую среду минимально.

7.3. Экономические показатели (оценочные):

Созданный новый вариант этажно-камерной системы разработки с твердеющей закладкой, отбойкой методом *VCR* под рудным целиком и последующим его обрушением (а.с. №1767178) позволяет в наибольшей степени использовать карьерные буровые станки и снизить влияние аэродинамических связей (рис.). По сравнению с существующими технологиями созданная технология позволяет увеличить прибыль на 1 т балансовых запасов переходной зоны на 24 %.

7.3.1. Требуемый объем инвестиций, (млн долл.): От 0,1.

7.3.2. Потенциальный объем продаж, (млн долл.): От 0,1.

7.3.3. Срок окупаемости проекта (лет): 1 – 3 года.

8. Область применения разработки, возможные потребители, наличие заявок на продукцию: Научные, проектные и инженеринговые организации, занимающиеся проблематикой комбинированной разработки, горнодобывающие предприятия, осваивающие рудные и нерудные месторождения на стадии перехода от открытых горных работ к подземным.

9. Наличие бизнес-плана по реализации разработки (да, нет): Нет.

10. Организация, давшая предложение, контактный телефон: ИГД УрО РАН, тел. (343) 350-21-86; лаборатория подземной геотехнологии, тел. (343) 350-71-28.

11. Формы сотрудничества, коммерческие предложения: Хоздоговоры на выполнение:
- НИР по изысканию рациональных вариантов и параметров подземной технологии отработки переходных зон рудных и нерудных месторождений;
- ТЭО эффективности освоения подземных запасов при комбинированной разработке глубокозалегающих рудных и нерудных месторождений;
- технологические регламенты для проектирования подземной геотехнологии (вскрытие, подготовка, очистная выемка);
- ТЭП, ТЭС, обоснования инвестиций, проектной документации (горная часть) на вскрытие и разработку подземных запасов при комбинированной разработке глубокозалегающих рудных и нерудных месторождений.

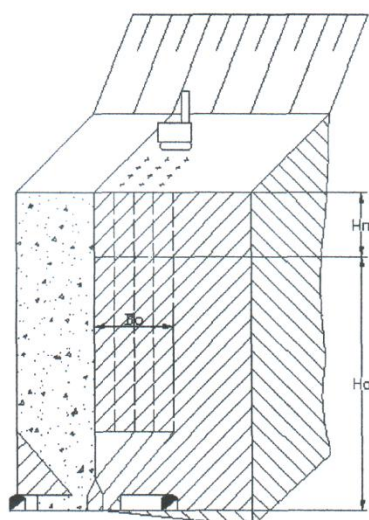


Рисунок – Этажно-камерная система разработки с твердеющей закладкой и отбойкой методом VCR под рудным изолирующим целиком.

Комплексное освоение отходов разработки сульфидных месторождений инновационным подземным выщелачиванием сырья с использованием тепла недр Земли

1. Сроки выполнения разработки (год начала – год окончания): 2010 – 2012.

2. Головная организация-разработчик, контактный телефон: ИГД УрО РАН, (г.Екатеринбург), тел. (343) 350-21-86.

3. Краткая содержательная характеристика разработки: Освоение сульфидных месторождений (колчеданных, медно-никелевых и др.) сопровождается образованием твердых (хвосты обогащения, шламы, шлаки и др.) и жидких (кислотные сульфатные стоки) отходов производства, ценные компоненты которых теряются в хранилищах и при нейтрализации стоков с большим расходом извести.

Инновационная геотехнология выщелачивания включает комплексную переработку пиритных хвостов, с которыми потеряны медь до 0,3 % и цинк до 0,5 %, и кислотных стоков – богатых жидких руд (массовая доля Cu и Zn до 0,6 и 1,9 г/л), используемых для приготовления выщелачивающих растворов. Хвосты размещаются в

подземных выработках (геотермический градиент $\sim 1^\circ\text{C}/33\text{ м}$), глубина которых достигает 1 км на Урале (постоянная температура $T \sim 30^\circ\text{C}$) и 2 км в Норильске ($T \sim 60^\circ\text{C}$) (рисунок).

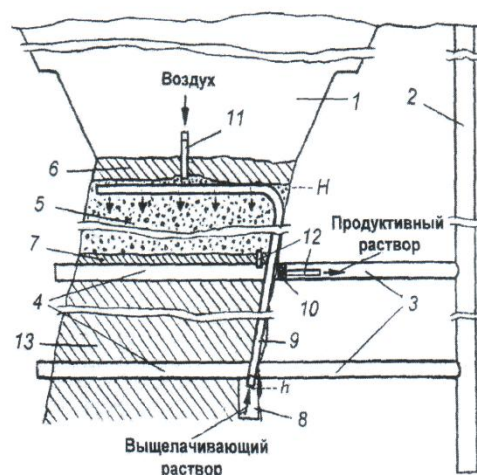


Рисунок – Подземное выщелачивание сырья с использованием тепла недр Земли и давления, создаваемого насосом 8 в камере 5:

1 – карьер, 2 – ствол шахты, 3 – квершлаг, 4 – орт, 5 – отработанная камера, заполненная закладкой, 6 – 7 – потолочина и днище отработан-

ной камеры, 8 – насос и емкость для сбора шахтной воды, 9 – трубопровод подачи выщелачивающего раствора в камеру, 10 – герметичная перемычка, 11 – патрубок подачи воздуха в камеру выщелачивания, 12 – патрубок вывода продуктивного раствора, 13 – добычной блок.

Скорость большинства реакций возрастает в 2 – 4 раза при увеличении T на 10° . Медь осаждают на железный скрап $\text{CuSO}_4 + \text{Fe} \rightarrow \text{FeSO}_4$, железо окисляют $4\text{Fe} [\text{SO}_4] + \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 4\text{Fe}[\text{SO}_4](\text{OH})$ с последующим гидролизом его $\text{Fe}[\text{SO}_4](\text{OH}) + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Fe}(\text{OH})_3$ и получением серной кислоты и гидроксида железа. Кислоту используют для выщелачивания хвостов, гидроксид – для приготовления охры. Цинк осаждается гидросульфидом натрия.

Дальнейшая интенсификация подземного выщелачивания твердых отходов производится увеличением в камере 5 давления P , создаваемого, например, насосом 8. Требуемая длительность автоклавного процесса выщелачивания поддерживается перекрытием задвижек на патрубках 9, 11 и 12.

4. Степень готовности (завершение эксперимента, проведение испытания опытного образца, выпуск опытной серии и т.п.): Проект теоретически обоснован. Применение подземного автоклава для подземного выщелачивания твердого сырья и металлосодержащих кислотных стоков для приготовления выщелачивающих растворов повышает эффективность освоения георесурсов и экологическую безопасность горно-перерабатывающего производства.

5. Наличие необходимой инфраструктуры производственных мощностей: Подземные рудники медноколчеданных месторождений Урала являются необходимой инфраструктурой с производственными площадями.

6. Ожидаемые результаты:

7. Оценка основных характеристик разработки, обеспечивающих конкурентоспособность:

7.1. Научно-технический уровень:

7.1.1. По отношению к лучшим отечественным образцам (указать, какие превосходит): Инновация, основанная на создании подземного автоклава с использованием тепла недр Земли и давления, превосходит лучшие отечественные технологии выщелачивания.

7.1.2. По отношению к лучшим мировым образцам (соответствует или превосходит, указать какие): По отношению к лучшим мировым образцам подземного выщелачивания превосходит созданием подземного автоклава с использованием тепла недр Земли и давления.

Интеллектуальная собственность защищена патентами № 2385956 Способ подземного выщелачивания сульфидсодержащих материалов / заявитель и патентообладатель Институт горного дела УрО РАН; опубл. 10.04.2010, Бюл. № 10 (II ч.). – С.547 и № 2429303 Российская Федерация Способ подземного выщелачивания полезных компонентов из сырья / заявитель и патентообладатель Институт горного дела УрО РАН; опубл. 20.09.2011, Бюл. № 26. – С.467.

7.2. Экологичность: Освобождение территорий от хранилищ – источников токсикантов твердых отходов; утилизация рудничных кислотных металлосодержащих стоков.

7.3. Экономические показатели (оценочные):

7.3.1. Требуемый объем инвестиций (млн долл.): 50 млн долл.

7.3.2. Потенциальный объем продаж (млн долл.): 500 млн долл. (месторождения Гайское, Сибайское, Учалинское и т.д., перспективы использования в Норильске и на Кавказе и т.д.).

7.3.3. Срок окупаемости: 7 лет.

8. Область применения разработки, возможные потребители, наличие заявок на продукцию: Рудники, разрабатывающие месторождения подземным способом, продажа патентов, заявок на продукцию.

9. Наличие бизнес-плана по реализации разработки (да, нет): Нет.

10. Организация, давшая предложение, контактный телефон: ИГД УрО РАН, тел. (343) 350-21-86.

11. Формы сотрудничества, коммерческие предложения: Предоставление патентов для ознакомления и приобретения, проведение экспериментов, поиск вариантов для внедрения разработки на подземных рудниках.

**Компьютерная программа моделирования
транспортной системы карьера
(Программа «ТСК»)**

1. Сроки выполнения разработки (год начала – год окончания): 2010 – 2012.

2. Головная организация-разработчик, контактный телефон: ФГБУН Институт горного дела УрО РАН, (г.Екатеринбург), тел. (343) 350-47-63.

3. Краткая содержательная характеристика разработки: Программа «Транспортная система карьера» позволяет воспроизводить с непосредственной визуализацией «в реальном времени» функционирование транспортной системы карьера (включающей выемочно-погрузочное и транспортное оборудование карьера). В состав ТСК входят 3 подсистемы: автотранспорт, железнодорожный транспорт, дробильно-конвейерный комплекс.

Программа может воспроизводить любую заданную комбинацию видов транспорта с любой заданной оператором конфигурацией транспортных коммуникаций. Параметры имитируемого оборудования также задаются вручную либо выбираются из базы данных. Имеется функционал по автоматическому подбору параметров оборудования.

Имеется возможность создать точки сохранения положения транспортной системы в любой момент времени, чтобы в последующем загрузить моделирование с выбранного момента.

Во время моделирования автоматически создаются отчеты о моделировании (статистические отчеты о количестве перевезенной горной массы, загрузке транспортных единиц, времени работы и простоев и т.д.), отчет по объектам (погрузки, разгрузки, перегрузочные пункты, самосвалы, ж.-д. составы, конвейерные линии). Программа ТСК предусматривает возможность задать в виде математического распределения вероятность выхода из строя как транспортных единиц (т.е. учитывать коэффициент технической готовности), так и остановки конвейерных линий, дробилок, приемных бункеров обогатительных фабрик. Имеется дополнительный функционал дополнительных условий (остановка самосвалов на маршруте в каком-либо месте). Оператор имеет возможность в любой момент остановить или запустить любой объект схемы (самосвал, ж.-д. состав, конвейер, перегрузку и т.п.).

4. Степень готовности (завершение эксперимента, проведение испытания опытного образца, выпуск опытной серии и т.п.): Разработана версия программы; полностью готова к коммерциализации, программа может быть в короткий срок адаптирована к требованиям конкретного заказчика.

5. Наличие необходимой инфраструктуры производственных мощностей: Имеются специалисты для доработки и коммерциализации программного обеспечения.

6. Ожидаемые результаты:

- внедрение программного продукта в проектных институтах позволит сократить время проведения расчетов и повысить их точность;
- внедрение программного продукта в виде оптимизационного модуля системы диспетчеризации на горнодобывающем предприятии позволит оптимизировать управление транспортной системой карьера и увеличить эффективность использования как выемочно-погрузочного, так и транспортного оборудования;
- использование программы ТСК возможно в научно-исследовательских и учебных целях.

7. Оценка основных характеристик разработки, обеспечивающих конкурентоспособность:

7.1. Научно-технический уровень:

7.1.1. По отношению к лучшим отечественным образцам (указать, какие превосходит): Прямых аналогов не существует, превосходит отдаленные аналоги моделирования транспортных систем за счет создания полностью специализированной программы по карьерному транспорту.

7.1.2. По отношению к лучшим мировым образцам (соответствует или превосходит, указать какие): Превосходит существующие виды программного обеспечения по универсальности, функциональности и легкости развития на этой платформе программных субпродуктов.

Часть III Проект-инновации

7.2. Экологичность: Позволяет производить расчет наиболее экологичного варианта транспорта.

7.3. Экономические показатели (оценочные):

7.3.1. Требуемый объем инвестиций (млн долл.): Не требуется.

7.3.2. Потенциальный объем продаж (млн долл.): 0,5 – 1.

7.3.3. Срок окупаемости проекта (лет): 1 – 2 года.

8. Область применения разработки, возможные потребители, наличие заявок на продукцию:

9. Наличие бизнес-плана по реализации разработки (да, нет): Да.

10. Организация, давшая предложение, контактный телефон: ФГБУН Институт горного дела УрО РАН, тел. (343) 350-47-63.

11. Формы сотрудничества, коммерческие предложения:

- продажа и адаптация программного продукта;
- выполнение сложных расчетов и моделирования транспорта карьеров для решения прикладных задач (оптимизация транспортной системы карьера, выбор выемочно-погрузочного и транспортного оборудования, повышение пропускной и провозной способности схем путевого развития и т.п.);
- совместная коммерциализация программного продукта.

Сейсмическое микрорайонирование территории Кирово-Чепецкого отделения филиала «Приволжский территориальный округ» ФГУП «РосРАО»

1. Сроки выполнения разработки (год начала – год окончания) : 2012.

2. Головная организация-разработчик, контактный телефон: ИГД УрО РАН, (г.Екатеринбург), тел. (343) 350-21-86.

3. Краткая содержательная характеристика разработки: В ходе проведения исследований обоснованы основные методы изучения геомеханического состояния и современной геодинамической активности массива горных пород в области влияния тектонических нарушений для построения его геомеханической модели. Применение систем спутниковой геодезии в сочетании с геофизическими методами изучения приповерхностной части геологической среды позволяет обосновать объемную модель геологического строения и определить количественные характеристики геодинамической подвижности тектонически нарушенного участка.

В результате проведенных исследований, включающих аналитические и экспериментальные работы, разработаны и опробованы на различных объектах технологии диагностики строения

и состояния массива горных пород в основании инженерных сооружений (рисунков).

Установлено, что тектоническое строение массива горных пород является определяющим фактором в развитии очагов катастрофических событий, формируя неоднородные поля напряженно-деформированного состояния с коэффициентом концентрации интегральных параметров НДС в пределах $0,5 \div 2,0-3,0$.

4. Степень готовности (завершение эксперимента, проведение испытания опытного образца, выпуск опытной серии и т.п.): Проведены экспериментальные работы, выполнена камеральная обработка результатов измерений, определено структурно-тектоническое строение участков, выполнены микросейсморайонирование территории и современная геодинамическая активность участка и района.

5. Наличие необходимой инфраструктуры производственных мощностей: Не требуется.

6. Ожидаемые результаты: Полученные результаты имеют большое значение для решения задач снижения риска и уменьшения последствий проявления катастрофических событий природно-техногенного характера, связанных со строительством и эксплуатацией сложных инженерных сооружений (объекты атомной энергетики, путепроводы и мостовые переходы и др.).

7. Оценка основных характеристик разработки, обеспечивающих конкурентоспособность: Преимущество технологий, используемых для определения сейсмической подвижности массива горных пород, залегающих в основании особо ответственных объектов, заключается в использовании геофизических методов для определения структурно-тектонического строения наряду с геодезическими методами для определения трендовых и короткопериодных подвижек.

7.1. Научно-технический уровень:

7.1.1. По отношению к лучшим отечественным образцам (указать, какие превосходит): Превосходит СП 22.13330.2011.

7.1.2. По отношению к лучшим мировым образцам (соответствует или превосходит, указать какие): Информация отсутствует.

7.2. Экологичность: Безвредная технология.

8. Область применения разработки, возможные потребители, наличие заявок на продукцию: Все виды строительства и эксплуатации инженерных сооружений.

9. Наличие бизнес-плана по реализации разработки (да, нет): Нет.

10. Организация, давшая предложение, контактный телефон: ФГУП «РосРАО», ФГБУН Институт горного дела УрО РАН, тел. (343) 350-35-48.

11. Формы сотрудничества, коммерческие предложения: Договор НИР.



Комплексная технология мониторинга объемных деформационных процессов в зданиях и сооружениях

1. Сроки выполнения разработки (год начала – год окончания): 2010 - 2012.

2. Головная организация-разработчик, контактный телефон: ИГД УрО РАН, (г.Екатеринбург), тел. (343) 350-21-86.

3. Краткая содержательная характеристика разработки: Комплексная технология мониторинга объемных деформационных процессов включает 5 этапов:

- мониторинг движений горных пород на базах, превышающих размеры промплощадки предприятия или квартала застройки;
- районирование горного массива на блоки по величине и направлению движений;
- выделение по расположению на границах геоблоков зданий и сооружений, подверженных повышенному воздействию геодинамических движений;
- съемка объекта методом лазерного сканирования, создание объемной модели и оценка текущего деформационного состояния путем сопоставления с проектными параметрами;
- мониторинг динамики деформационных процессов по результатам повторного сканирования объекта.

4. Степень готовности (завершение эксперимента, проведение испытания опытного образца, выпуск опытной серии и т.п.): Проведены экспериментальные определения объемных деформаций здания, деформирующегося в сложных условиях.

5. Наличие необходимой инфраструктуры производственных мощностей: Не требуется.

6. Ожидаемые результаты: Определение деформаций здания, накопленных за весь период его существования.

7. Оценка основных характеристик разработки, обеспечивающих конкурентоспособность:

- не требует проведения многолетних наблюдений;
- комплексность технологии позволяет вскрыть причины деформаций здания.

7.1. Научно-технический уровень:

7.1.1. По отношению к лучшим отечественным образцам (указать, какие превосходит): Превосходит РД 07-166-97, ГОСТ 53778-2010 и др.

7.1.2. По отношению к лучшим мировым образцам (соответствует или превосходит, указать какие): Информация отсутствует.

8. Область применения разработки, возможные потребители, наличие заявок на продукцию:

- недропользование, охрана зданий и сооружений от вредного влияния горных работ, эксплуатация и безопасность зданий и сооружений;
- недропользователи, собственники недвижимых объектов.

9. Наличие бизнес-плана по реализации разработки (да, нет): Нет.

10. Организация, давшая предложение, контактный телефон: ФГУП «РосРАО», ФГБУН Институт горного дела УрО РАН, тел. (343) 350-35-48.

11. Формы сотрудничества, коммерческие предложения: Договор подряда, НИР.

Часть III Проект-инновации

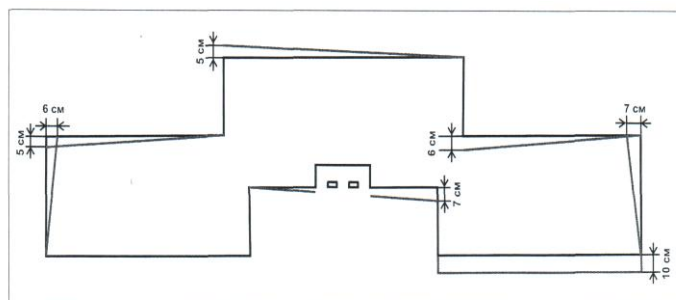


Рисунок. —Технология мониторинга объемных деформационных процессов с использованием лазерного сканирования

Компьютерная программа моделирования и расчета эксплуатационных параметров движения карьерного автосамосвала по заданной трассе

1. Сроки выполнения разработки (год начала – год окончания): 2010 - 2012.

2. Головная организация-разработчик, контактный телефон: ФГБУН Институт горного дела УрО РАН, тел. (343) 350-47-63.

3. Краткая содержательная характеристика разработки:

Программа представляет собой модель, воспроизводящая движение карьерного автосамосвала с задаваемыми параметрами по трассе, с задаваемым профилем и характеристиками дорожного полотна. Программа позволяет рассчитать в каждый момент времени движения 22 параметра работы автосамосвала (скорость, реали-

зуемая мощность двигателя, объем выбросов вредных веществ, токовые нагрузки и напряжение в электромеханической трансмиссии, частота вращения тяговых электродвигателей, расход топлива мгновенный и за рейс, мощность, рассеиваемая на тормозных резисторах и т.д.). Поскольку расчет производится детально, то созданы 2 алгоритма расчета: для самосвалов с электромеханической и гидромеханической трансмиссией. Программа моделирует как движение, так и процессы погрузки и разгрузки. По итогам расчета оператор может визуализировать движение самосвала с одновременным выводом панели приборов самосвала, отобразить все расчетные параметры на графиках (временных

трендах), посмотреть итоговые показатели за рейс. Программа позволяет моделировать не только существующие модификации самосвалов, но и проводить виртуальный эксперимент с исследуемыми конструкциями.

4. Степень готовности (завершение эксперимента, проведение испытания опытного образца, выпуск опытной серии и т.п.): Разработана версия программы; полностью готова к коммерциализации, программа может быть в короткий срок адаптирована под конкретного заказчика.

5. Наличие необходимой инфраструктуры производственных мощностей: Имеется полный набор специалистов для доработки и коммерциализации программного обеспечения

6. Ожидаемые результаты:

- внедрение программного продукта в проектных институтах позволит сократить время проведения расчетов и повысить их точность;
- внедрение программного продукта в виде программы планирования работы карьерного автотранспорта позволит повысить точность оперативного планирования (например, расхода топлива и производительности);
- использование программы «Самосвал» возможно в научно-исследовательских и учебных целях.

7. Оценка основных характеристик разработки, обеспечивающих конкурентоспособность:

7.1. Научно-технический уровень:

7.1.1. По отношению к лучшим отечественным образцам (указать, какие превосходит): Прямых аналогов не существует, превосходит отдаленные аналоги моделирования транспортных систем за счет создания полностью специализированной программы по карьерному транспорту.

7.1.2. По отношению к лучшим мировым образцам (соответствует или превосходит, указать какие): Превосходит существующие виды программного обеспечения по универсальности, функциональности и легкости развития на этой платформе программных субпродуктов.

7.2. Экологичность: Позволяет производить расчет выбросов вредных веществ с отработавшими газами.

7.3. Экономические показатели (оценочные):

7.3.1. Требуемый объем инвестиций (млн долл.): Не требуется.

7.3.2. Потенциальный объем продаж (млн долл.): 0,5 – 1.

7.3.3. Срок окупаемости проекта (лет): 1 – 2 года.

8. Область применения разработки, возможные потребители, наличие заявок на продукцию:

9. Наличие бизнес-плана по реализации разработки (да, нет): Да.

10. Организация, давшая предложение, контактный телефон: ФГБУН Институт горного дела УрО РАН, тел. (343) 350-47-63.

11. Формы сотрудничества, коммерческие предложения:

- продажа и адаптация программного продукта;
- выполнение сложных расчетов и моделирования работы карьерных автосамосвалов для целей оптимизации конструкции или нормирования показателей работы;
- совместная коммерциализация программного продукта.

Методика и программный комплекс для выбора вида карьерного и магистрального видов транспорта горнодобывающих предприятий на основе компьютерного моделирования и детальной технико-экономической оценки транспорта

1. Сроки выполнения разработки (год начала – год окончания): 2010-2015 гг.

2. Головная организация-разработчик, контактный телефон: Федеральное государственное бюджетное учреждение Институт горного дела Уральского отделения Российской академии наук, г. Екатеринбург, тел. (343) 350-47-63.

3. Краткая содержательная характеристика разработки Методика разработана и опробована в практике прикладных НИР по обоснованию структуры, вида и параметров карьерного и магистрального транспорта горнодобывающих предприятий. Методика включает этап моделирования работы транспортной системы карьера в специализированной программе «Транспортная система карьера» (от простой автомобильной до комбинированной автомобильно-железнодорожно-конвейерной). Программа «ТСК» разработана и постоянно совершенствуется специалистами ИГД УрО РАН. На основе детального моделирования возможно уже на стадии проектирования или реконструкции транспортной системы выявить «узкие» места, детально рассчитать технико-экономические показатели и дать достоверный прогноз параметров транспорта. Методика позволяет: определить предельные возможности существующей или проектируемой транспортной системы; дать достоверную технико-экономическую оценку, в том числе при сравнении видов транспорта; позволяет работать с разным набором исходных данных, в том числе при их недостатке; выбрать оптимальный и наиболее экономичный вид транспорта, способный вывести добычу полезных ископаемых на высокий уровень рентабельности (поскольку затраты на транспорт являются определяющими в себестоимости добычи и достигают 50-60%).

4. Степень готовности (завершение эксперимента, проведение испытания опытного образца, выпуск опытной серии и т.п.): методика апробирована на практике и готова к применению, ее эффективность доказана опытом работ для горнодобывающих предприятий (АК «АЛРОСА», Ураласбест и др.).

5. Наличие необходимой инфраструктуры производственных мощностей:

6. Ожидаемые результаты: Внедрение программного продукта в проектных институтах позволит сократить время проведения расчетов и повысить их точность; внедрение программного продукта в виде оптимизационного модуля системы диспетчеризации на горнодобывающем предприятии позволит оптимизировать управление транспортной системой карьера и увеличить эффективность использования как выемочно-погрузочного, так и транспортного оборудования; использование программы ТСК возможно в научно-исследовательских и учебных целях.

7. Оценка основных характеристик разработки, обеспечивающих конкурентоспособность:

7.1. Научно-технический уровень:

7.1.1. По отношению к лучшим отечественным образцам (указать какие превосходит): прямых аналогов не существует, превосходит отдаленные аналоги моделирования транспортных систем за счет создания полностью специализированной программы по карьерному транспорту

7.1.2. По отношению к лучшим мировым образцам (соответствует или превосходит, указать какие): превосходит существующие виды программного обеспечения по универсальности, функциональности и легкости развития на этой платформе программных субпродуктов

7.2. Экологичность: позволяет учитывать в расчетах экологический аспект транспортной системы

7.3. Экономические показатели (оценочные): Стоимость работ по оптимизации транспортной системы карьера: 1,5-6 млн. руб. Стоимость решения отдельных вопросов транспортной системы карьера: от 500 тыс. руб. *Требуемый объем инвестиций (млн дол.):*

7.3.1. Потенциальный объем продаж (млн дол.):

7.3.2. Срок окупаемости проекта (лет):

8. Область применения разработки, возможные потребители, наличие заявок на продукцию: постоянно выполняются работы с применением Методики и указанного программного обеспечения.

9. Наличие бизнес-плана по реализации разработки: нет

10. Организация, давшая предложение, контактный телефон: Институт горного дела УрО РАН, г. Екатеринбург, тел. (343) 350-21-86, факс (343) 350-21-11, e-mail: direct@igduran.ru

11. Формы сотрудничества, коммерческие предложения:

Выполнение сложных расчетов и моделирования транспорта карьеров для решения прикладных задач (оптимизация транспортной системы

карьера, выбор выемочно-погрузочного и транспортного оборудования, повышение пропускной и провозной способности схем путевого развития и т.п.); оценка резервов по производительности и/или снижению себестоимости перевозок карьерным транспортом; оценка технико-экономической эффективности новых и специальных видов транспорта; решение других технологических и технико-экономических задач в области горнопромышленного транспорта.

Создание и редакция методик стратегического управления производственным риском

1. Сроки выполнения разработки (год начала – год окончания): август 2020 г. – декабрь 2020 г.

2. Головная организация-разработчик, контактный телефон: ИГД УрО РАН, Челябинский филиал ИГД УрО РАН, (343) 350-64-30.

3. Краткая содержательная характеристика разработки: Созданы основы методики стратегического и оперативного управления производственным риском на предприятиях открытой угледобычи с опорой на базовый перечень характерных опасных производственных ситуаций.

4. Степень готовности (завершение эксперимента, проведение испытания опытного образца, выпуск опытной серии и т.п.): Требуется опытно-промышленные испытания методики с целью ее адаптации к конкретным условиям.

5. Наличие необходимой инфраструктуры производственных мощностей: Действующая система управления производством.

6. Ожидаемые результаты: Разработанный подход рекомендуется использовать при первичном распознавании возникающих наиболее распространенных опасных производственных ситуаций и их идентификации.
7. Оценка основных характеристик разработки, обеспечивающих конкурентоспособность: Аналогов нет.

7. Оценка основных характеристик разработки, обеспечивающих конкурентоспособность:

7.1. Научно-технический уровень:

7.1.1. По отношению к лучшим отечественным образцам (указать, какие превосходит): Аналоги в сравнении работы СУЭК отсутствуют.

7.1.2. По отношению к лучшим мировым образцам (соответствует или превосходит, указать какие): Нет данных.

7.2. Экологичность: Комплексный подход к организации безопасного горного производства.

7.3. Экономические показатели (оценочные): Резкое снижение ущерба проявления производственных инцидентов, переходящих в аварии.

7.3.1. Требуемый объем инвестиций (млн дол.): На данной стадии не оценивался.

7.3.2. Потенциальный объем продаж (млн дол.): Не оценивался.

7.3.3. Срок окупаемости проекта (лет): 1,0 – 1,5 лет.

8. Область применения разработки, возможные потребители, наличие заявок на продукцию: Горные предприятия с открытым способом разработки.

9. Наличие бизнес-плана по реализации разработки (да, нет): Нет.

10. Организация, давшая предложение, контактный телефон: ИГД УрО РАН, (343) 350-64-30.

11. Формы сотрудничества, коммерческие предложения: Хозяйственные договоры.

Способ определения длины базиса с помощью GPS

1. Сроки выполнения разработки (год начала – год окончания): 2016 – 2018.

2. Головная организация-разработчик, контактный телефон: ИГД УрО РАН, (г. Екатеринбург), тел. (343) 350-94-24.

3. Краткая содержательная характеристика разработки: Математический аппарат спутниковых навигационных систем (СНС) GPS и ГЛОНАСС сориентирован на неизменный и максимальный размер Земли.

Проще говоря, принимается псевдоповерхность, размерами и формой соответствующая максимальному эллипсоиду Земли. Локацией от точек наблюдения на этой псевдоповерхности очень точно определяют расстояние до спутников и отстраивают их псевдоорбиты. Затем от этих псевдоорбит спутников откладывают расстояния до нужных нам точек, и они наносятся на принятую псевдоповерхность Земли. Реальная Земля расширяется и сжимается внутри этой псевдоповерхности.

При проецировании измеряемых баз на псевдоповерхность к реальным базам должна производиться добавка. Следовательно, при изучении относительной деформации массива горных пород к реальной деформации (ε_{AF}), вызванной астрофизическими силами, прибавляется ε_{II} , автоматически получаемая на полигоне в экваториальной зоне, где расположены станции слежения и математической коррекции орбит спутников GPS. В результате получаем псевдодеформацию по данным СНС:

$$\varepsilon_{CHC} = \varepsilon_{AF} + \varepsilon_{II}.$$

На полигоне между городами Среднеуральск и Верхняя Пышма, заложенном в 1998 году, в массиве габбро Балтийского комплекса при использовании GPS по шести линиям с азимутами 6, 21, 30, 104, 161 и 171° и длиной от 2,8 до 5,4 км (рис.1) за период с 2003 по 2005 г. получена средняя псевдодеформация сжатия массива $\varepsilon_{CHC} = -0,024 \cdot 10^{-4}$ а в период с 2003 по 2010 г. $\varepsilon_{CHC} = -0,054 \cdot 10^{-4}$. Реальная деформация массива (ε_{AF}) на Урале по результатам измерения на подземных геодинамических полигонах в городах Красногурьевск, Нижний Тагил, Березовский и Гай в эти периоды была, соответственно, $-0,442 \cdot 10^{-4}$ и $-1,228 \cdot 10^{-4}$. Следовательно, при использовании GPS определяется только 4 % реальной деформации массива. И еще один интересный вывод. Реальная деформация земной коры на Урале и реальная деформация в экваториальной зоне практически равны, разница всего 4 – 5 %. Системы СНС выдают длины $B_{CHC} = \text{const}$ базисов по состоянию на конец 2001 г. В это время относи-

тельная деформация (ε_{AF} 2001) равна нулю. На Урале относительная деформация (ε_{AF}) отслежена по настоящее время, и наблюдения будут продолжены. Истинную длину базиса (B_{II}) на земле в любой момент времени (t) можно найти по зависимости (Патент №2613929 «Способ определения расстояния между пунктами на поверхности Земли»):

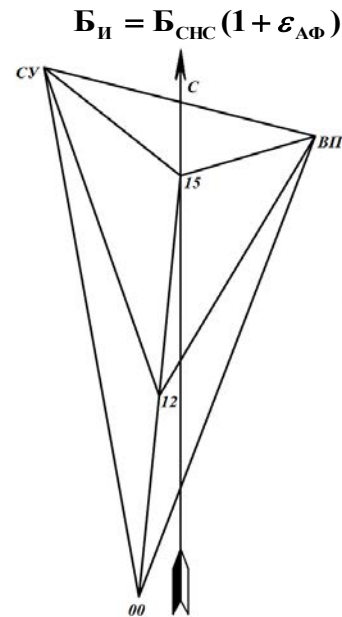


Рисунок 1. Полигон между городами Среднеуральск и Верхняя Пышма

4. Степень готовности (завершение эксперимента, проведение испытания опытного образца, выпуск опытной серии и т.п.): Способ готов к применению.

5. Наличие необходимой инфраструктуры производственных мощностей: Геодинамические полигоны на горнорудных предприятиях. Научно - исследовательские институты.

6. Ожидаемые результаты: Повышение точности определения координат и длин базисов.

7. Оценка основных характеристик разработки, обеспечивающих конкурентоспособность:

7.1. Научно-технический уровень:

7.1.1. По отношению к лучшим отечественным образцам (указать, какие превосходит), по отношению к лучшим мировым образцам (соответствует или превосходит, указать какие): Разработан впервые как в отечественной, так и в мировой практике.

Часть III Проект-инновации

7.2. Экологичность: Удовлетворяет всем экологическим требованиям.

7.3. Экономические показатели (оценочные):

7.3.1. *Требуемый объем инвестиций (млн дол.):* Нет данных.

7.3.2. *Потенциальный объем продаж (млн дол.):* Нет данных.

7.3.3. *Срок окупаемости проекта (лет):* 1 год.

8. Область применения разработки, возможные потребители, наличие заявок на продукцию: Для всех пользователей спутниковых навигационных систем в мире.

9. Наличие бизнес-плана по реализации разработки (да, нет): Нет.

10. Организация, давшая предложение, контактный телефон: ИГД УрО РАН, тел. (343) 350-94-24.

11. Формы сотрудничества, коммерческие предложения: Контракт.

* * *

База данных современных геодинамических движений Воронежского кристаллического массива

1. Сроки выполнения разработки (год начала – год окончания): 2019 – 2020.

2. Головная организация-разработчик, контактный телефон: ИГД УрО РАН, (г. Екатеринбург), тел. (343) 350-44-76.

3. Краткая содержательная характеристика разработки: На основе экспериментальных данных определены скорости современных геодинамических движений в Международной земной системе координат ITRF2014 станций GNSS, расположенных на территории Воронежского кристаллического массива (ВКМ). Выполнено детрендрование полученных временных рядов скоростей геодинамических движений и исключена их региональная составляющая. В результате определены векторное поле скоростей горизонтальных движений и напряженно-деформированное состояние верхней части земной коры ВКМ.

4. Степень готовности (завершение эксперимента, проведение испытания опытного образца, выпуск опытной серии и т.п.): Завершен эксперимент, проведенный на 17 станциях GNSS, для которых определены дискретные значения скоростей современных геодинамических движений. Проводится ежеквартальный мониторинг с уточнением исследуемых параметров.

5. Наличие необходимой инфраструктуры производственных мощностей: Для определения и уточнения скоростей современных геодинамических движений ВКМ используется существующая в регионе структура GNSS станций. Разработка

обеспечена методически и программными средствами.

6. Ожидаемые результаты: Представлена информация о скоростях современных геодинамических движений, по которым выявляются области высокоградиентных движений и концентрации деформаций ВКМ. База данных может использоваться для получения информации о геодинамической активности массива горных пород, предназначенного для расположения сложных и ответственных объектов промышленной инфраструктуры с целью обеспечения их устойчивости и безопасности. Информация, представленная в базе данных, может быть использована для выявления и идентификации активных тектонических структур региона и геодинамического районирования ВКМ.

7. Оценка основных характеристик разработки, обеспечивающих конкурентоспособность:

7.1. Научно-технический уровень:

7.1.1. *По отношению к лучшим отечественным образцам (указать, какие превосходит):* Дополняет и детализирует карту «Современных вертикальных движений земной коры России» для участка ВКМ.

7.1.2. *По отношению к лучшим мировым образцам (соответствует или превосходит, указать какие):* Нет данных.

7.2. Экологичность: Отсутствует влияние на окружающую среду.

7.3. Экономические показатели (оценочные):

Часть III Проект-инновации

7.3.1. *Требуемый объем инвестиций (млн дол.):* Не требуется.

7.3.2. *Потенциальный объем продаж (млн дол.):* Нет данных.

7.3.3. *Срок окупаемости проекта (лет):* Нет данных.

8. Область применения разработки, возможные потребители, наличие заявок на продукцию: Все виды недропользования, строительства и эксплуатации инженерных сооружений.

9. Наличие бизнес-плана по реализации разработки (да, нет): Нет.

10. Организация, давшая предложение, контактный телефон: ИГД УрО РАН, тел. (343) 350-44-76.

11. Формы сотрудничества, коммерческие предложения: Договор НИР

*** * ***