

Утверждаю:

Генеральный директор

ФИЦ КНЦ РАН, академик РАН

_____ С. В. Кривовичев

«___» _____ 2024 г.

О Т З Ы В

ведущей организации

Федерального государственного бюджетного учреждения науки

Федеральный исследовательский центр

«Кольский научный центр Российской академии наук»

(ФИЦ КНЦ РАН)

на диссертацию Никитина Игоря Владимировича на тему «Обоснование параметров вскрытия подкарьерных запасов кимберлитовых месторождений рудовыдачными автоуклонами из карьера», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.8.8 – «Геотехнология, горные машины».

Актуальность темы диссертации.

Методология вскрытия и отработки запасов при комбинированной разработке месторождений обширно рассмотрена во многих научно-технических публикациях, технических проектах, ТЭО, ТЭР и др. В месте с тем время вносит свои коррективы: многие крупные карьеры достигли или в скором времени достигнут предельной глубины разработки, при переходе на подземный способ отработки запасов затраты горных предприятий возрастают, совершенствуются геотехника и геотехнология.

Известно, что эффективность подземной разработки месторождения во многом зависит от правильного выбора способа и схемы вскрытия. Диссертационная работа Никитина И.В. посвящена обоснованию способа и схемы вскрытия подкарьерных запасов коренных кимберлитовых месторождений, учитывающих особенности и актуализирующих положительные факторы комбинированной разработки с целью обеспечения снижения капитальных и эксплуатационных затрат на вскрытие и сокращения сроков строительства подземного рудника. Основная идея работы заключается в том, что снижение затрат на вскрытие и сокращение сроков строительства рудника достигается применением схем поэтапного вскрытия рудовыдачными автоуклонами из карьера с использованием его транспортной системы для выдачи руды на поверхность. Данные исследования являются актуальными как с научной, так и с практической точки зрения.

Достоинством работы является разработка методики определения оптимальной величины первого шага вскрытия и глубины заложения рудовыдачного автоуклона в карьере для вскрытия подкарьерных запасов кимберлитовых месторождений в зависимости от глубины карьера и глубины распространения запасов под дном карьера с учетом границ зоны сдвижения горных пород.

Оценка структуры и содержания работы.

Диссертационная работа состоит из введения, 4 глав, заключения, списка литературы из 125 наименований, 4 приложений. Работа изложена на 124 страницах машинописного текста, содержит 24 рисунка, 23 таблицы.

Во введении обоснована актуальность работы, сформулированы цель и задачи исследования, представлены научные положения, выносимые на защиту, научная и практическая значимость исследования, сведения о публикациях и достоверности полученных результатов и их апробации.

В первой главе приведен аналитический обзор отечественного и зарубежного опыта и теории вскрытия запасов за предельным контуром карьера, представлена характеристика и рассмотрены особенности комбинированной разработки коренных кимберлитовых месторождений Якутии, определено перспективное направление, заключающееся в применении рудовыдачных автоуклонов, проходимых из карьера, и поставлены задачи исследования.

Во второй главе установлены и сгруппированы основные параметры и факторы, влияющие на эффективность вскрытия подкарьерных запасов при комбинированной разработке месторождений, систематизированы и сконструированы рациональные варианты вскрытия подкарьерных запасов кимберлитовых месторождений, основанные на использовании рудовыдачных автоуклонов, проходимых из карьера, обоснован интегральный критерий и разработана методика их технико-экономической оценки. Полученные результаты легли в основу первого научного положения.

В третьей главе представлены исследования по оптимизации наиболее значимых конструктивных и технологических параметров – величины первого шага вскрытия и глубины заложения рудовыдачного автоуклона в карьере – с учетом влияния горно-геологических и горнотехнических факторов (диаметра и глубины распространения разведанных запасов трубки, глубины карьера, производственной мощности подземного рудника) и установлению области эффективного применения сконструированных вариантов вскрытия. Полученные результаты легли в основу второго и третьего научных положений.

В четвертой главе разработаны рекомендации по вскрытию подкарьерных запасов кимберлитовых трубок «Нюрбинская» и «Юбилейная» и выполнена их технико-экономическая оценка, приведены сведения о внедрении результатов исследования с расчетом потенциального эффекта.

В заключении приведены научные и практические результаты работы.

Диссертация написана грамотным научным языком и по своему содержанию полностью отвечает требованиям к научно-квалификационной работе. Автореферат диссертации полностью отражает содержание работы, а также полученные научные результаты и положения, выносимые на защиту.

Соответствие содержания диссертации заявленной специальности.

Содержание диссертационной работы соответствует пунктам 5 и 12 паспорта специальности 2.8.8 – «Геотехнология, горные машины»:

– 5. Способы вскрытия шахтных (карьерных) полей, их подготовки, системы разработки, комплексная механизация, технологические процессы добычи твердых полезных ископаемых;

– 12. Организация производства при открытой и подземной разработке месторождений твердых полезных ископаемых и развитие механизации технологических процессов.

Научная новизна, обоснованность и достоверность научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

Научная новизна исследования заключается в обосновании оптимальных конструктивных и технологических параметров вскрытия подкарьерных запасов кимберлитовых месторождений рудовыдачными автоуклонами из карьера. Автором предложена систематизация вариантов вскрытия по признакам, характеризующим способ и схему вскрытия и определяющим объем вскрываемых запасов, величину капитальных вложений и срок строительства рудника, – этапность вскрытия, тип и место заложения рудовыдачных вскрывающих выработок. Разработана методика определения оптимальной величины первого шага вскрытия и глубины заложения рудовыдачного автоуклона в карьере в зависимости от глубины карьера и глубины распространения запасов под дном карьера с учетом границ зоны сдвижения пород.

Практическое значение работы заключается в обосновании эффективности применения предлагаемых схем (относительно традиционной) на примере вскрытия подкарьерных запасов кимберлитовых трубок «Нюрбинская» и «Юбилейная», а также запасов нижних горизонтов Малышевского, Урупского и Кыштымского рудников, что подтверждено актами внедрения результатов.

Обоснованность и достоверность научных положений, выводов и рекомендаций, содержащихся в работе, подтверждаются применением апробированных методов исследований, надежностью исходных данных, оценкой полученных зависимостей методами математической статистики, хорошей сходимостью результатов экономико-математического моделирования и проектирования.

Значимость результатов для науки и производства.

Научная значимость полученных результатов заключается в установлении зависимостей технико-экономических показателей от конструктивных и технологических параметров вскрытия с учетом горно-геологических и горнотехнических факторов и области эффективного применения схем поэтапного вскрытия подкарьерных запасов кимберлитовых месторождений рудовыдачными автоуклонами из карьера.

Практическая ценность полученных результатов заключается в конструировании схем поэтапного вскрытия подкарьерных запасов кимберлитовых месторождений рудовыдачными автоуклонами из карьера, определении их оптимальных параметров, создании алгоритма и программы для расчета технико-экономических показателей.

Полученные результаты имеют важное значение для развития знаний в области комбинированной разработки месторождений и способствуют развитию российской алмазодобывающей промышленности.

Освещение основных положений диссертации в печати.

Основные положения, результаты и выводы диссертации докладывались и обсуждались на 13 научных конференциях и опубликованы в 18 печатных работах, в том числе 1 монографии и 8 статей в рецензируемых научных изданиях, входящих в перечень ВАК при Минобрнауки России.

Замечания по диссертационной работе:

1. При описании элементов **научной новизны** работы достаточно пунктов 1 и 3, как основополагающих.

2. Согласно **первому научному положению** способ и схема вскрытия подкарьерных запасов кимберлитовых месторождений оценивается критерием минимума суммарных дисконтированных капитальных и эксплуатационных затрат на процессы, связанные только со вскрытием определённого этапа месторождения и не учитываются эксплуатационные затраты на отработку рудных запасов *n*-го этапа вскрытия.

3. **Третье научное положение** больше отражает результаты проектных решений при освоении кимберлитовых месторождений, так как применение схем поэтапного вскрытия подкарьерных запасов изначально потребует меньше затрат.

4. **В разделе 2.4 («Разработка методики оценки эффективности вариантов вскрытия», стр. 57, формула 2.9)** при определении длины автоуклона и планировании капитальных и эксплуатационных затрат следует руководствоваться нормами технологического проектирования подземного транспорта горнодобывающих предприятий и учитывать практический опыт эксплуатации самоходных машин. Например, автор закладывает автоуклоны для транспортирования руды под углом 8 град. на всем их протяженности, что влечет за собой увеличение расхода топлива, шин и т.д. На затяжных уклонах через каждые 600 м необходимо предусматривать площадки длиной не менее 40 м с продольным уклоном не более 1 град. Также следует уменьшать продольный уклон на закруглениях наклонных выработок с радиусом менее 40 м на 1 град., а для радиуса менее 20 м – на 2 град. 20 мин. При строительстве и эксплуатации автоуклонов необходимо учитывать затраты на транспортную сигнализацию. В зимний период, для предотвращения обмерзания автоуклонов, необходимо устройство шлюзов с автоматизированными воротами и вентиляционных сооружений.

Указанные замечания не носят принципиального характера и не снижают научной и практической ценности работы.

Заключение о соответствии диссертации критериям, установленным Положением о порядке присуждения ученых степеней

Диссертация Никитина И.В. «Обоснование параметров вскрытия подкарьерных запасов кимберлитовых месторождений рудовыдачными автоуклонами из карьера», представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук, является законченной научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных автором исследований содержится решение актуальной научной задачи, имеющей значение для развития российской науки и практики комбинированной разработки месторождений. Автореферат диссертации полностью отражает содержание работы, раскрывает полученные научные результаты и положения, выносимые на защиту.

Диссертация написана автором самостоятельно, характеризуется внутренним единством, содержит новые научные результаты и положения, выносимые на защиту, и свидетельствует о личном вкладе автора диссертации в науку. Основные научные результаты прошли апробацию, в том числе в 8 статьях в рецензируемых научных изданиях, входящих в перечень ВАК при Минобрнауки России.

Диссертация соответствует требованиям пунктов 9-14 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор Никитин Игорь Владимирович заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.8.8 – «Геотехнология, горные машины».

Директор Горного института КНЦ РАН,
доктор технических наук
Тел.: +7 (81555) 79-520
E-mail: s.lukichev@ksc.ru

С. В. Лукичев

Научный сотрудник лаборатории
Теории комплексного освоения
и сохранения недр
Тел.: +7 (81555) 79-573
E-mail: o.belogorodcev@ksc.ru

О. В. Белгородцев

Отзыв на диссертацию и автореферат обсужден на заседании Горной секции ученого совета Горного института КНЦ РАН, протокол № 5-2024 от 26 декабря 2024 г.

Секретарь Горной секции ученого совета
Горного института КНЦ РАН,
кандидат технических наук
Тел.: +7 (81555) 79-478

И. М. Аветисян

Подписи доктора технических наук С. В. Лукичева, О. В. Белгородцева, кандидата технических наук И. М. Аветисяна заверяю

Ученый секретарь
Горного института КНЦ РАН,
кандидат технических наук

Р. М. Никитин

Сведения о ведущей организации

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Федеральный исследовательский центр «Кольский научный центр
Российской академии наук» (ФИЦ КНЦ РАН)
Адрес: 184209, Мурманская обл., г. Апатиты, ул. Ферсмана, дом 14
Тел.: +7 (81555) 7-93-07, E-mail: ksc@ksc.ru