

МЕТОДИКИ ДОЛГОВРЕМЕННОГО НАБЛЮДЕНИЯ ЗА ДЕФОРМАЦИЯМИ БОРТОВ КАРЬЕРА



**Уринов Шерали
Рауфович**

д.т.н., DSc, профессор кафедры
«Автоматизация
технологических процессов и
производства», Национальный
исследовательский
технологический университет
«МИСИС» в г. Алматы,
Узбекистан,
Электронная почта:
urinov.sherali@gmail.com



**Мансурова Севара
Абдукарим кизи**

PhD докторант, Ташкентский
государственный технический
университет, г.Ташкент,
Узбекистан



**Номдоров Рустам
Уролович**

доцент, Қаришинский инженерно
экономический институт,
г.Қариш, Узбекистан
Электронная почта:
rustammomdorov@mail.com



**Садиков Ибрагим
Турдалиевич**

старший преподаватель,
Национальный
исследовательский
технологический университет
«МИСиС» в г.Алматы

Аннотация. Приведены требования к построению наблюдательной сети, дана оценка точности и периодичности наблюдений и разработана методика использования автоматизированной системы мониторинга GeoMoS для наблюдения за деформациями бортов карьера. Разработаны и промышленно испытаны схемы заоткоски уступов в зоне остаточных деформаций и способ повышения устойчивости бортов карьера путем формирования вогнутого профиля откоса высокого уступа.

Ключевые слова: устойчивость, борт, карьер, формирование, вогнутый, профиль, откос, высокий, уступ.

KARYER BORTLARI DEFORMATSIYALARINI UZOQ MUDDATLI

KUZATISH USULLARI

**O'rinov Sherali
Raufovich**

Texnika fanlari doktori, DSc,
Olmaliq shahridagi "MISIS" Milliy
texnologik tadqiqotlar universiteti
"Texnologik jarayonlar va ishlab
chiqarishni avtomatlashirish"
kafedrası professorı, O'zbekiston
E-mail: urinov.sherali@gmail.com

**Mansurova Sevara
Abdukarim qizi**

PhD doktorant, Toshkent davlat
texnika universiteti, Toshkent,
O'zbekiston

**Nomdorov Rustam
Urolovich**

Qarshi muhandislik-iqtisodiyot
instituti dotsenti, Qarshi,
O'zbekiston
E-mail:
rustammomdorov@mail.com

**Sadikov Ibragim
Turdalievich**

Olmaliq shahridagi "MISIS" Milliy
texnologik tadqiqotlar universiteti
katta o'qituvchisi

Аннотация. Kuzatuv tarmog'ini qurish talablari berilgan, kuzatishlarning aniqligi va chastotasi baholanadi va karer devorlarining deformatsiyalarini kuzatish uchun GeoMoS avtomatlashtirilgan monitoring tizimidan foydalanish metodologiyasi ishlab chiqiladi. Qoldiq deformatsiyalar zonasida qiyalikli dastgohlar sxemalari va baland dastgohning

botiq qiyalik profilini hosil qilish orqali karer tomonlari barqarorligini oshirish usuli ishlab chiqilgan va sanoatda sinovdan o'tkazilgan.

Kalit so'zlar: turg'unlik, yon, karyer, shakllanish, botiq, profil, qiyalik, baland, to'ntar.

METHODS FOR LONG-TERM MONITORING OF QUARRY BOARD DEFORMATIONS

Urinov Sherali

Doctor of Technical Sciences, DSc,
Professor of the Department of
Automation of Technological
Processes and Production, National
University Science and Technology
"MISIS" in Almalyk, Uzbekistan
E-mail: urinov.sherali@gmail.com

Mansurova Sevara

PhD doctoral student, Tashkent
State Technical University,
Tashkent, Uzbekistan

Nomdorov Rustam

Associate Professor, Karshi
Engineering and Economic
Institute, Karshi, Uzbekistan,
E-mail:
rustamnordorov@mail.com

Sadikov Ibragim

senior lecturer, National University
Science and Technology "MISIS" in
Almalyk

Abstract. *The requirements for constructing an observation network are given, the accuracy and frequency of observations are assessed, and a methodology for using the GeoMoS automated monitoring system to monitor deformations of the quarry walls is developed. Schemes for oversloping benches in the zone of residual deformations and a method for increasing the stability of quarry sides by forming a concave slope profile of a high bench have been developed and industrially tested.*

Keywords: *stability, side, quarry, formation, concave, profile, slope, high, ledge.*

Введение. В мире ведутся научные исследования по совершенствованию технологии ведения буровзрывных работ на карьерах, управлению процессом разрушения пород и разработке эффективных параметров контурного взрывания, рационализации энергетических характеристик скважинного заряда, повышению степени использования энергии взрыва на разрушение породы в зоне отрыва от массива, установлению влияния взрывных работ в приконтурной зоне карьера на устойчивость откосов бортов и разработке способов ведения БВР, обеспечивающих устойчивость откосов уступов и бортов карьеров. В связи с этим уделяется особое внимание внедрению более прогрессивных способов, предусматривающих обеспечение качества заоткоски уступа и полную сохранность

законтурного массива, предотвращение необходимости в дополнительной разноске бортов, повышение безопасности ведения горных работ, создание максимально широкой экранирующей щели при заданном ограничении мощности зоны нарушений межблочных связей в приоткосной части массива.

В производстве выполняется ряд научно-практических работ по экранированию приконтурной зоны карьера от массовых взрывов с применением различных способов взрывания, укреплению и разносу бортов с целью восстановления транспортных берм на предельном контуре карьера, разработке способов ведения взрывных работ в приконтурной зоне карьера, обеспечивающих минимизацию разрушающего действия массовых взрывов на законтурный массив и поддержание устой-

doi: <https://doi.org/10.5281/zenodo.10410378>

чивости откосов уступов и их бортов.

Обосновывается актуальность и востребованность проведенного исследования, цель и задачи исследования, характеризуются объект и предмет, показано соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологий республики, излагаются научная новизна и практические результаты исследования, раскрываются научная и практическая значимость полученных результатов, рекомендаций по внедрению в практику результатов исследования, сведения по опубликованным работам.

Проведен анализ [1-50] исследований влияния взрывных работ в приконтурной зоне на состояние откосов уступов, исследованы технологические схемы заоткоски уступов для обеспечения устойчивости приконтурных зон карьера, исследована степень однородности прибортового массива при контурном взрывании, исследовано влияние слоистости и трещиноватости пород на устойчивость откосов и проведен анализ рациональных конструкций нерабочих бортов карьера.

В результате анализа исследований влияния взрывных работ в приконтурной зоне на состояние откосов уступов установлено, что наиболее благоприятным геолого-структурными характеристиками, позволяющими достигать высоких углов заоткоски уступов, обладают вмещающие породы месторождений 3 класса и первой группы 2 класса, несколько хуже (из-за невыдержанной ориентировки систем трещин) – породы месторождений первого класса, а наихудшими – породы месторождений второй группы 2 класса. Для место-

рождений 1, 3, 4 классов и первой группы 2 класса характерно отсутствие трещин, подсекающих откосы уступов, за исключением отдельных участков по лежащему борту. В этих условиях предельно достижимые углы погашения бортов карьеров целиком определяются шириной транспортных берм и углами откосов уступов, которые существенно зависят от степени нарушенности приоткосной части массива взрывными работами.

При исследовании степени однородности прибортового массива при контурном взрывании установлено, что на устойчивость нерабочих бортов карьеров влияют как угол наклона борта, так и конфигурация его откоса. Влияние конфигурации откоса состоит в перераспределении объема пород призмы обрушения между призмой активного давления и призмой упора. В связи с тем, что призма активного давления формирует сдвигающие силы, а призма упора – удерживающие, рациональным будет такая конфигурация откоса, при которой масса призмы упора увеличивается, а масса призмы давления уменьшается в таких объемах, при которых достигается полное сбалансирование сдвигающих и удерживающих сил и достигается уменьшение объема вскрыши.

Анализ рациональных конструкций нерабочих бортов карьера показал, что существующие методы расчетов устойчивости откосов уступов и бортов карьеров позволяют определить параметры откосов вогнутой, выпуклой и плоской форм. Установлена целесообразность разбивать борт на зоны с учетом изменения физико-механических свойств пород, поверхностей ослабления и трещиноватости. Наибольшее рас-

doi: <https://doi.org/10.5281/zenodo.10410378>

пространение в горной практике получили расчеты плоского профиля откоса. Ввиду различного срока службы участков борта карьера такая конструкция не удовлетворяет эффективной отработке месторождения и связана с непроизводительной выемкой пород вскрыши на нижних горизонтах. В настоящее время практическое совершенствование конструкций бортов происходит в направлении увеличения высоты уступа и придания откосам на предельном контуре рациональных форм, применения наклонных предохранительных берм.

Методы и исследование. Приведены требования к построению наблюдательной сети, дана оценка точности и периодичности наблюдений и разработана методика использования автоматизированной системы мониторинга GeoMoS для наблюдения за деформациями бортов карьера.

Обеспечение долговременной устойчивости бортов карьера и его уступов, своевременное предупреждение деформаций элементов открытых горных разработок осуществляется на основе постоянного контроля состояния бортов карьера и всего прибортового массива.

Для дальнейшего развития карьера в сложных горно-геологических условиях возникла необходимость создания маркшейдерской сети для высокоточных наблюдений, отвечающей возросшим требованиям к обеспечению длительной устойчивости бортов при увеличении их высоты.

Для создания рациональной наблюдательной сети выполнен геомеханический анализ, включающий районирование и прогноз напряженно-

деформированного состояния прибортового массива.

Районирование прибортового массива карьера заключалось в выделении потенциально неблагоприятных участков прибортового массива с падением слоев в сторону выемки, выявление прослоев и слабых контактов между слоями с низкими показателями сопротивления пород сдвигу и неблагоприятно ориентированных протяженных поверхностей ослабления, которые способствовали проявлению локальных деформаций оползневой типа и создавали отдельные очаги напряжений. Долговременную наблюдательную сеть строили с учетом обеспечения надежного контроля состояния прибортовых массивов.

Совершенствована методика определения точности и периодичности наблюдений за деформациями бортов карьера, позволяющая фиксировать момент их изменений.

Разработана конструкция и способ закладки реперов долговременного наблюдения за деформациями бортов карьера, обеспечивающих прочную связь с горной породой, сохранность и неизменность положения на весь срок их службы, удобство пользования ими, отчетливость и устойчивость в условиях сезонных изменений температуры и влажности пород.

Конструкция реперов выполнена простой, при этом способ их закладки обеспечил:

– прочную связь репера с горной породой, чтобы сдвиги репера точно соответствовали сдвигам пород;

– сохранность и неизменность положения реперов на весь срок их службы, а также удобство пользования

doi: <https://doi.org/10.5281/zenodo.10410378>

ими;

– отчетливость отмеченного центра по головке (полусфере) репера;

– устойчивость репера в условиях сезонных изменений температуры и влажности пород, промерзания и оттаивания горных пород.

Для длительного срока службы рекомендуется закладку репера осуществлять следующим образом: в пробуренную скважину диаметром 160-300 мм на глубине ниже зоны промерзания на 0,5 м бетонируют металлический штырь или трубу диаметром 30-50 мм. Цементный раствор заливают только в нижнюю часть скважины на 0,4-0,5 м.

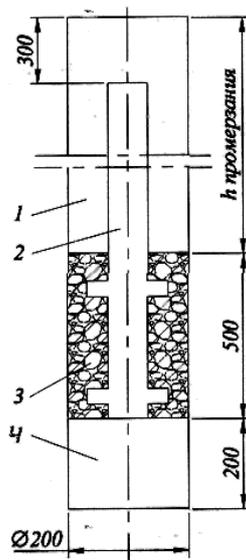
Верхний конец металлического стержня репера обрабатывают на полусферу, на которой наносится центр в виде отверстия диаметром не более 2 мм и глубиной 4-5 мм. Для уменьшения сцепления металлического штыря с грунтом его смазывают техническим маслом и заворачивают в полиэтиленовую плен-

ку. Пространство между стенками скважины и штырем выше бетонной подушки заполняют песком или шлаком, плотно утрамбовывают.

Для предотвращения образования ледяной подушки при промерзании в основании репера рекомендуется также укладка пористого основания из материалов, не обладающих капиллярными свойствами (шлак, крупнозернистый песок и др.). Для уменьшения влияния морозного выпучивания и повышения сохранности верхний конец штыря репера необходимо заглублять ниже поверхности земли на 20-30 см.

Во избежание вертикальных смещений репера за счет деформаций грунта, вызываемых изменением его влажности, глубина закладки реперов должна быть не менее 1,5 м.

Для закладки реперов в скальных породах выбуривают углубление, в котором бетонируют металлический штырь диаметром 20-30 мм и длиной 30-50 мм.



1 – песок; 2 – железный штырь; 3 – бетон; 4 – изоляционный материал

Рис. 1. Заглубленный с бетонным якорем репер наблюдательных станций

doi: <https://doi.org/10.5281/zenodo.10410378>

При наблюдениях за деформациями бортов карьеров методами засечек и полигонометрии, при закладке опорных пунктов целесообразно применять конструкцию репера (рис. 1), обеспечивающую длительную сохранность пунктов. Нижнюю часть пункта с якорем бетонируют ниже глубины промерзания. Для предотвращения выпучивания репер изолируют от грунта.

При расположении рабочих пунктов по периметру карьера над ними устанавливают наружные знаки в виде пирамид.

Начальные наблюдения на вновь заложенных станциях выполняют спустя некоторое время после закладки реперов. Рекомендуется следующий период времени для стабилизации реперов: забивных 10 сут., бетонируемых в скважинах 25-30 сут.

Таким образом, совершенствована методика использования автоматизированной системы мониторинга GeoMoS для наблюдения за деформациями бортов карьера, изучена эффек-

тивность систем раннего предупреждения развития скоротечных деформаций и установлена перспектива улучшения качества мониторинга на объектах открытых горных работ.

Увеличение удельного расхода ВВ при взрывах, начиная с $q=0,50 \text{ кг/м}^3$, приводит к разному увеличению отрыва пород по верхней бровке, в то время как величина отрыва по подошве уступа увеличивается несущественно. Выявленные закономерности использовали при разработке схем сдваивания уступов на месторождении Кальмакыр в условиях остаточных деформаций пород.

Схема сдваивания 15-метровых уступов в породах с падением поверхностей ослабления (трещин) в сторону массива приведена на рис. 2. Схемой предусмотрена отдельная заоткоска уступов.

На верхнем уступе бурится один ряд вертикальных скважин (1) и два ряда наклонных скважин (2, 3) из которых один (3) пробурен по контуру. Расс-

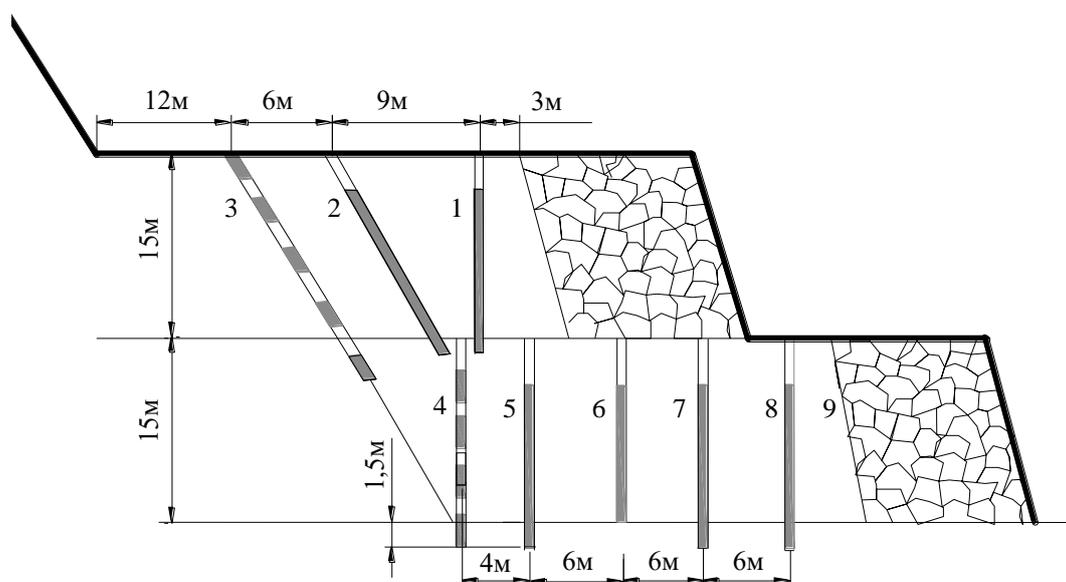


Рис. 2. Сдваивание уступов при падении трещин в сторону массива

тояние в ряду между контурными наклонными скважинами – 4 м, в рядах (2) наклонных и (1) вертикальных скважин – 7 м.

Глубина заоткосных скважин первого ряда (3) – 19 м при высоте уступа 15 м. Заряды в контурных скважинах рассредоточены воздушными промежутками.

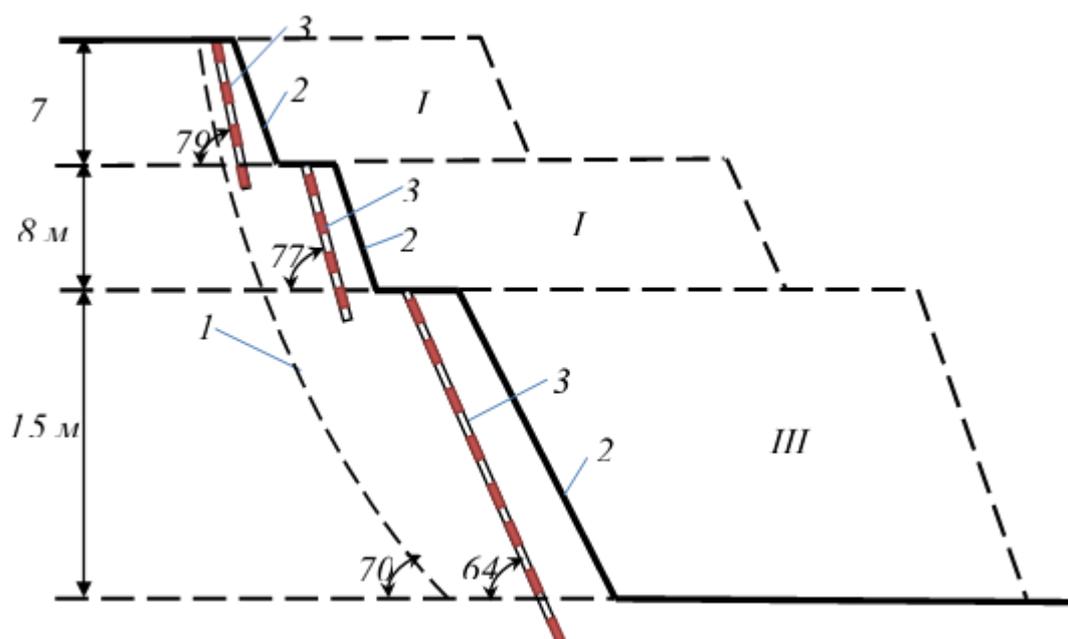
Величина заряда для других скважин должна быть определена с учетом трещиноватости пород. Удельный расход ВВ – 0,4 кг/м³, взрывание – корот-козамедленное через 35 мс после-довательное от обнаженной поверхности к проектному контуру.

Защита приконтурного массива горных пород при отработке нижнего уступа осуществляется путем создания вертикальной барьерной щели. Для этого бурится ряд вертикальных скважин (4) с

интервалом 2,5 м в ряду, в которых размещаются заряды ВВ с удельным зарядом 2 кг/п.м.

Заряды в скважинах этого ряда взрываются мгновенно, после чего производится взрывание с интервалом замедления 35 мс зарядов рыхления во взрывных скважинах (5-8) последовательно от обнаженной поверхности откоса уступа (9) к проектному контуру уступа.

Для повышения устойчивости откосов бортов карьера разработан способ формирования предварительной щели в предельном контуре бортов карьера путем формирования вогнутого профиля откоса высокого уступа, обеспечивающего снижение нарушений массива и трещинообразования, а также уменьшение осыпеобразования и оползания.



I – конечный контур карьера; 2 – откос уступа карьера; 3 – наклонная контурная скважина; I – верхний горизонт; II – средний горизонт; III – нижний горизонт

Рис. 3. Схема заоткоски уступов в приконтурной зоне карьера

doi: <https://doi.org/10.5281/zenodo.10410378>

Согласно данному способу при приближении горных работ к конечному контуру карьера уступ высотой 30 м разделяется на подуступы с горизонтами I, II и III (рис. 3). Каждый горизонт взрывается отдельно. Первым взрывается горизонт I, следующим – горизонт II и последним – горизонт III.

При первом массовом взрыве до дробления массива скважинными зарядами ВВ на верхнем уступе (горизонт I) высотой 7 м с учетом призмы возможного обрушения (<2,5 м) на расстоянии 1 м от проектного контура карьера буровым станком бурится ряд наклонных скважин под углом 79° глубиной 8 м и диаметром 110 мм. Расстояние в ряду между контурными наклонными скважинами составляет 2 м.

При втором массовом взрыве до дробления массива скважинными зарядами ВВ в среднем уступе (горизонт II) высотой 8 м бурится также ряд наклонных скважин под углом 77° глубиной 9 м и диаметром 110 мм. Расстояние в ряду между контурными наклонными скважинами составляет также 2 м.

При третьем массовом взрыве до дробления массива скважинными зарядами ВВ в нижнем уступе (горизонт III) высотой 15 м бурится ряд наклонных скважин под углом 64° глубиной 17 м и диаметром 110 мм. Расстояние в ряду между контурными наклонными скважинами составляет 2 м.

Заряды во всех контурных скважинах формируют из промежуточных детонаторов с эмульсионным ВВ марки альмонит или нобелит и детонирующего шнура в виде гирлянд с удельным расходом 2 кг/м.

В соответствии с «Методикой исследования действия взрыва оконтуривающих скважинных зарядов взрывчатых веществ в приконтурной зоне карьера» на карьерах Зармитан АО «Навоийский горно-металлургический комбинат» и «Ёшлик - I» месторождения Кальмакыр АО «Алмалыкский горно-металлургический комбинат» проведены опытно-промышленные испытания новой конструкции и эффективных параметров контурного взрывания.

Результаты исследований показали, что породы карьера «Ёшлик - I» можно сгруппировать и отнести, согласно классификации Междуведомственной комиссии по взрывному делу (МВК), к четырем категориям горных пород по блочности и степени трещиноватости: мелкоблочные, среднеблочные, крупноблочные, весьма крупноблочные породы, совпадающие с категориями по взрываемости. С учетом изложенных результатов исследований физико-механических свойств пород как объекта воздействия БВР разработана классификация пород месторождения по трещиноватости и взрываемости, которая используется при проектировании взрывных работ на карьере «Ёшлик - I».

Экспериментальные исследования и их статистическая обработка позволили дать количественную оценку распределения отдельностей в массиве по категориям пород по трещиноватости. При этом в мелкоблочных породах (I категория) доминируют отдельности размером до 400 мм и практически отсутствуют отдельности, превышающие 600 мм. Средний размер отдельности в мелкоблочных породах равен 155 мм.

В среднеблочных породах (II категория) отдельности 600-800 мм и более

doi: <https://doi.org/10.5281/zenodo.10410378>

составляют 8%. Наибольших энергетических затрат на дробление требуют крупноблочные (III категория) и весьма крупноблочные (IV категория), где преобладают отдельные значительных размеров.

Эффективными считались параметры контурного взрывания, обеспечившие создание максимально широкой экранирующей щели при заданном ограничении мощности зоны нарушений межблочных связей в приоткосной части охраняемого массива.

Рекомендована методика работ, предусматривающая выявление всех инженерно-геологических факторов, влияющих на устойчивость откосов и бортов карьера, осуществление аналитических расчетов параметров откосов. При этом определена возможность придания бортам, поставленным в состояние предельного, вогнутого профиля. Выбор угла наклона осуществлялся с учетом закономерностей деформирования горных пород под влиянием дробящего и сейсмического воздействия массовых взрывов.

Теоретическими и экспериментальными исследованиями установлено, что только создание экранирующей щели на всю высоту нерабочего уступа позволяет получить практически ненарушенный массив с качественной поверхностью откоса.

Таким образом, проведенные промышленные взрывы показали, что при использовании разработанного способа получен устойчивый откос 30-метрового уступа с углом откоса 70° , предотвратив необходимость в дополнительной разноске бортов, одновременно повысив безопасность ведения

работ на нижележащих горизонтах. Разработанные эффективные параметры контурного взрывания обеспечили создание максимально широкой экранирующей щели при заданном ограничении мощности зоны нарушений межблочных связей в приоткосной части массива.

Заключение.

1. В результате исследования установлено, что устойчивость откоса уступа в скальных породах определяется устойчивостью отдельных породных блоков, оконтуренных, с одной стороны поверхностью откоса, с другой – одной или несколькими поверхностями ослабления, к которым относятся трещины отдельностей большого протяжения, контакты слоев, тектонические нарушения. Размеры этих поверхностей должны быть соизмеримы с высотой откосов уступов.

2. Путем разделения высокого уступа на три подступа установлены рациональные высоты и углы откосов каждого подступа при различных откосах высокого уступа и получены формулы их инженерного расчета.

3. Разработаны схемы заоткоски уступов в зоне остаточных деформаций, позволяющие создать уступы большой высоты путем объединения нескольких технологических уступов в один.

4. Рекомендована методика работ, предусматривающая выявление всех инженерно-геологических факторов, влияющих на устойчивость откосов и бортов карьера, осуществление аналитических расчетов параметров откосов. При этом определена возможность придания бортам, поставленным в состояние предельного, наиболее эконо-

doi: <https://doi.org/10.5281/zenodo.10410378>

мически выгодного профиля. Выбор угла наклона осуществлялся с учетом закономерностей деформирования горных пород под влиянием дробящего и сейсмического воздействия массовых взрывов.

5. Разработан способ повышения устойчивости бортов карьера путем формирования вогнутого профиля откоса высокого уступа, обеспечивающего качество заоткоски уступа, полную сохранность законтурного массива и безопасность ведения горных работ.

Проведенные промышленные испы-

тания показали, что при использовании разработанного способа получен устойчивый откос 30-метрового уступа с углом откоса 70°, предотвратив необходимость в дополнительной разnosке бортов, одновременно повысив безопасность ведения работ на нижележащих горизонтах. Разработанные эффективные параметры контурного взрывания обеспечили создание максимально широкой экранирующей щели при заданном ограничении мощности зоны нарушений межблочных связей в приоткосной части массива.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Номдоров Рустам Уралович. Научное обоснование повышения устойчивости бортов карьера путем формирования вогнутого профиля откоса высокого уступа // Автореферат диссертации доктора философии (PhD) по техническим наукам. Навои, - 2022. – стр.44
2. Ёринов Ш.Р. Ер остида танлаб эритмага ўтказиш майдонинг техник-минералогик кўрсаткичлари // Journal of Innovation in Educational and Social Research. Vol. 1 No. 3 (2023), ISSN:2992-894X, 64-85 betlar.
3. Ёринов Ш.Р. Ер остида танлаб эритмага ўтказиш жараёнини, гидроёриқ ҳосил қилиш ҳамда урanni эритмага ўтказишнинг оптимал параметрларини моделлаштириш // Таълим ва ривожланиш таҳлили онлайн илмий журнали. Volume: 03, Issue: 11| Nov-2023 ISSN: 2181-2624, 228-254 betlar.
4. Ёринов Ш.Р. Қийин тузилишга эга маъданлардан урanni ер остида танлаб эритмага ўтказиш билан ўзлаштиришда маъдан қатламини оксидлашни асослаш // Fan, ta'lim, madaniyat va innovatsiya, Jild: 02 Nashr: 11 (2023), ISSN: 2992-8915, 25-49 betlar.
5. Уринов Ш.Р., Мансурова С.А., Боймуродов Н.А., Ахмедов К.А., Мирзахмедов М.Б., Ярашов Ш.Т. Устойчивости бортов карьера с учетом временного фактора. Sanoatda raqamli texnologiyalar Ilmiy-texnik jurnali, №1, sentyabr, 2023, - 54-62 betlar.
6. Sevara Abdulkarimqizi Mansurova, Sherali Raufovich Urinov, Rustam Uralovich Nomdorov, Husan Almirzaugli Nurxonov, Yokub Latipovich Karimov, & Najmiddin Abdulkodirovich Boymurodov. Study of the influence of layering and fracturing of

doi: <https://doi.org/10.5281/zenodo.10410378>

- rocks on the stability of slopes. Online – conferences platform, 06.09.2023, - pp.322–341.
7. Mansurova S.A., Urinov S.R., Nomdorov R.U., Nurxonov H.A., Karimov Y.L., Boymurodov N.A., Nematullayev S., Abduvahobova Z., Sanakulov H., Mukhtorova M,Sh. Investigation of the degree of uniformity of the edge array during contour blasting // Intersections of Faith and Culture: AMERICAN Journal of Religious and Cultural Studies. Volume 01, Issue 03, 2023 ISSN (E): 2993-2599, pp.39-59.
 8. O‘rinov Sherali Raufovich. Skvajinali zaryadlar tiqinlanishini qo‘llashni va tog‘ jinslarini portlatib maydalash sifatini tadqiq qilish // Iqtisodiyot va zamonaviy texnologiya. Onlayn ilmiy jurnal. Jild:02, Nashr: 04 (2023), 35-60 bet
 9. O‘rinov Sherali Raufovich. Skvajinali zaryadlarni gidrogel bilan tiqinlab portlatish ishlarini olib borish parametrlarini asoslash // Iqtisodiyot va zamonaviy texnologiya. Onlayn ilmiy jurnal. Jild:02, Nashr: 04 (2023), 61-83 bet
 10. Уринов Ш.Р., Номдоров Р.У., Нурхонов Х.А.у., Боймуродов Н.А., Каримов Ё.Л., Абдулхаев И., Абдурауфова Д., Джалалова Н., Мухторова М.Ш.к Обоснование параметров ведения взрывных работ с использованием гидрогелевой забойки скважинных зарядов // Iqtisodiyot va zamonaviy texnologiya. Onlayn ilmiy jurnal. Jild:02, Nashr: 05 (2023), 1-23 bet
 11. Исследование и обоснование применения гидрогелевой забойки при взрывных работах на карьерах строительных материалов. Автореферат диссертации доктора философии (PhD) по техническим наукам Кудратова Исломитдина Абдигани угли. 2023. - С. 28-33.
 12. Уринов Шерали Рауфович, Аскарлов Бехзод Батырович, Бурибеков Отабек Ойбек угли, Мухторова Мадина Шерали кази. Исследование применение забойки в скважинных зарядах для повышения качества дробления горных пород взрывом // Международный научный журнал «Научный Фокус» № 1(100), май, 2023, часть 1, стр. 379-392.
 13. Zairov, S.S., Makhmudov, D.R., Urinov, S.R. Theoretical and experimental research of explosive rupture of rocks with muck piles of different geometry. Gornyi Zhurnal, 2018, 9, pp. 46-50. DOI: 10.17580/gzh.2018.09.05. Горный журнал. – Москва, 2018. – №9. – С. 46-50. DOI: 10.17580/gzh.2018.09.05.
 14. Заиров Ш.Ш., Уринов Ш.Р., Равшанова М.Х., Номдоров Р.У. Физико-техническая оценка устойчивости бортов карьеров с учетом технологии ведения буровзрывных работ. Бухоро, изд-во «Бухоро», 2020. – 175 с.
 15. Заиров Ш.Ш., Уринов Ш.Р., Равшанова М.Х. Обеспечение устойчивости бортов карьеров при ведении взрывных работ. Монография. – LAP LAMBERT

doi: <https://doi.org/10.5281/zenodo.10410378>

- Academic Publishing. – Germany, 2020. – 175 с.
16. Прогнозная оценка выемки прибортовых запасов руды глубоких карьеров комбинированной геотехнологией: монография / И.В.Деревяшкин., Ш.Ш.Заиров, Б.З. Солиев, Ш.Р. Уринов; под ред. Ю.А Боровкова – Москва: РУДН. 2021. – 168 с.
17. Zairov S.S., Urinov S.R., Nomdorov R.U. Ensuring Wall Stability in the Course of Blasting at Open Pits of Kyzyl Kum Region. *Gornye nauki i tekhnologii = Mining Science and Technology (Russia)*. 2020;5(3):235-252. <https://doi.org/10.17073/2500-0632-2020-3-235-252>
<https://mst.misis.ru/jour/article/view/243/211>
18. Ивановский Д.С., Насиров У.Ф., Заиров Ш.Ш., Уринов Ш.Р. Перемещение разнопрочных горных пород энергией взрыва. Монография. – LAP LAMBERT Academic Publishing. – Germany, 2020. – 116 с.
19. Норов Ю. Д., Умаров Ф. Я., Уринов Ш. Р., Махмудов Д. Р., Заиров Ш. Ш. Теоретические исследования параметров подпорной стенки при различных формах зажатой среды из взорванной горной массы «Известия вузов. Горный журнал», Екатеринбург, 2018.– №4. – С. 64-71. DOI: 10.21440/0536-1028-2018-4-64-71.
20. Заиров Ш.Ш., Уринов Ш.Р., Тухташев А.Б. Теоретическое обоснование методов оценки устойчивости откосов трещиноватых пород Научно-практический электронный журнал «ТЕСНика». – Нукус, 2020. - №2. – С. 50-55. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=43420025>
21. Насиров У.Ф., Заиров Ш.Ш., Уринов Ш.Р., Ивановский Д.С. Управление перемещением разнопрочных горных пород энергией взрыва на сброс. Бухоро, изд-во «Бухоро», 2020. – 116 с.
22. Петросов Ю.Э., Махмудов Д.Р., Уринов Ш.Р. Физическая сущность дробление горных пород взрывом скважинных зарядов ВВ. Научно-технический и производственный журнал «Горный Вестник Узбекистана» №4 декабрь 2016., 97-100 с.
23. Уринов Ш.Р., Хамдамов О.О. Исследование процесса нагружения горных пород продуктами детонации при взрыве скважинных зарядов взрывчатых веществ с различными видами забоек Научно-технический и производственный журнал «Горный Вестник Узбекистана» №1 сентябрь 2011., 77-80 с.
24. Urinov SHERALI RAUFOVICH, "Theoretical and experimental evaluation of the contour explosion method for preparing slopes in careers", *JournalNX - A Multidisciplinary*

JournalNX - A Multidisciplinary Peer Reviewed Journal, Volume 6, Issue 11,
ISSN:2581-4230, Page No. 461-467

25. Заиров Ш.Ш., Уринов Ш.Р., Тухташев А.Б. Анализ технологии ведения открытых горных работ и отстройки бортов карьеровую Национальное информационное агентство Узбекистана УзА. Отдел науки (электронный журнал). – Ташкент, июнь, 2020. – С. 1-15.
26. Zairov, Sh.Sh.; Urinov, Sh.R.; Tukhtashev, A.B.; and Borovkov, Y.A. (2020) "Laboratory study of parameters of contour blasting in the formation of slopes of the sides of the career," Technical science and innovation: Vol. 2020: Iss. 3, Article 14. Available at: <https://uzjournals.edu.uz/btstu/vol2020/iss3/14>
27. Urinov Sherali Raufovich, "Determination of rational parameters of blast wells during preliminary crevice formation in careers", JournalNX - A Multidisciplinary Peer Reviewed Journal, Volume 6, Issue 11, ISSN : 2581-4230, Page No. 468-479.
28. Норов Ю.Д., Заиров Ш.Ш., Уринов Ш.Р. Разработка математической модели действия целевого заряда взрывчатых веществ в массиве горных пород Научно-технический и производственный журнал «Горный Вестник Узбекистана» №3 сентябрь 2015., 32-37 с.
29. Заиров Ш.Ш., Уринов Ш.Р. Действие взрыва оконтуривающих скважинных зарядов взрывчатых веществ в приконтурной зоне карьера. Бухоро, изд-во «Бухоро», 2014. – 127 с.
30. Норов Ю.Д., Бибики И.П., Уринов Ш.Р., Ивановский Д.С. Методика определения основных параметров развала при перемещении разнопрочных горных пород взрывами скважинных зарядов взрывчатых веществ в промышленных условиях Научно-технический и производственный журнал «Горный Вестник Узбекистана» №2 сентябрь 2011., 44-48 с.
31. Норов Ю.Д., Бибики И.П., Уринов Ш.Р., Ивановский Д.С. Исследование перемещения разнопрочных горных пород взрывами скважинных зарядов методом математического моделирования. Научно-технический и производственный журнал «Горный Вестник Узбекистана» №3 июнь 2011., 35-39 с.
32. Urinov Sherali Raufovich, Zairov Sherzod Sharipovich, Ravshanova Muhabbat Husniddinovna, Nomdorov Rustam Uralovich. (2020). Theoretical and experimental evaluation of a static method of rock destruction using non-explosive destructive mixture from local raw materials. PalArch's Journal of Archaeology of Egypt / Egyptology, 17(6), 14295-14303. Retrieved from <https://archives.palarch.nl/index.php/jae/article/view/4186>

doi: <https://doi.org/10.5281/zenodo.10410378>

33. Zairov Sherzod Sharipovich, Urinov Sherali Raufovich, Ravshanova Muhabbat Husniddinovna, Tukhtashev Alisher Bahodirovich. (2020). MODELING OF CREATING HIGH INTERNAL PRESSURE IN BOREHOLES USING A NON-EXPLOSIVE DESTRUCTIVE MIXTURE. PalArch's Journal of Archaeology of Egypt / Egyptology, 17(6), 14312-14323.
34. Zairov, Sherzod Sharipovich; Urinov, Sherali Raufovich; and Nomdorov, Rustam Uralovich (2020) "Modelling and determination of rational parameters of blast wells during preliminary crevice formation in careers," Chemical Technology, Control and Management: Vol. 2020 : Iss. 5 , Article 25 DOI: <https://doi.org/10.34920/2020.5-6.140-149>
35. Уринов Ш.Р., Эгамбердиев О.М. Методика физического моделирования действия траншейных зарядов выброса Научно-технический и производственный журнал «Горный Вестник Узбекистана» №3 сентябрь 2013., 55-57 с.
36. Норов Ю.Д., Уринов Ш.Р. Исследование траншейных зарядов выброса в зависимости от размеров и форм грунтовой обваловки. Горный информационно-аналитический бюллетень. Взрывное дело. Отдельный выпуск 5, 2007. 400-409 с.
37. Норов Ю.Д., Уринов Ш.Р. Исследование закономерности изменения угла внутреннего трения грунтовой обваловки траншейных зарядов выброса в зависимости от их угла естественного откоса. Научно-технический и производственный журнал «Горный Вестник Узбекистана» №3 сентябрь 2006 г. 33-35 с.
38. Уринов Ш.Р. Обоснование и разработка эффективных параметров грунтовой обваловки траншейных зарядов выброса Автореферат диссертации. Навои, Навоийполиграфсервис, 2006, 28 с.
39. Норов Ю.Д., Уринов Ш.Р. Геометрические размеры трапециевидной формы грунтовой обваловки траншейного заряда ВВ Научно-технический и производственный журнал «Горный Вестник Узбекистана» №2 июнь 2004 г. 29-30 с.
40. Тухташев А.Б., Уринов Ш.Р., Заиров Ш.Ш. Разработка метода формирования конструкции и расчета устойчивости бортов глубоких карьеров Научно-практический электронный журнал «ТЕСНика». – Нукус, 2020. - №2. – С. 56-58.
41. Заиров Ш.Ш., Уринов Ш.Р., Номдоров Р.У. Карер бортларининг турғунлигини бошқариш усулларини ишлаб чиқиш International journal of advanced technology

doi: <https://doi.org/10.5281/zenodo.10410378>

- and natural sciences, Vol. 1 № 1 (2020), 51-63 bet. DOI: 10.24412/2181-144X-2020-1-51-63 .
42. Сувонов О.О., Заиров Ш.Ш., Уринов Ш.Р., Носирова Ш.Н., Норов А.Ю. Теоретическое исследование разрушения продуктивного пласта урана взрывом камуфлетного скважинного заряда взрывчатых веществ Научно-технический и производственный журнал «Горный Вестник Узбекистана» №3 сентябрь 2014., 32-37 с.
43. Норов Ю.Д., Уринов Ш.Р. Методы управления направлением взрыва траншейных зарядов выброса в грунтах. Ташкент, Фан, 2007, 135 с.
44. Норов Ю.Д., Уринов Ш.Р. Разработка эффективных параметров грунтовой обваловки траншейных зарядов выброса физическим моделированием Научно-технический и производственный журнал «Горный Вестник Узбекистана» №4 декабрь 2005 г. 34-38 с.
45. Норов Ю.Д., Уринов Ш.Р. Определение размеров выемок в зависимости от ширины трапецевидной формы грунтовой обваловки и удельного расхода траншейных зарядов выброса Научно-технический и производственный журнал «Горный Вестник Узбекистана» №3 сентябрь 2005 г. 37-38 с.
46. Заиров Ш.Ш., Уринов Ш.Р., Эломонов Ж.С., Тошмуродов Э.Д Исследование конструкции бортов и вычисление напряжений в массиве горных пород месторождения Кокпатас Journal of Advances in Development Of Engineering Technology Vol.2(2) 2020, стр. 26-32. DOI 10.24412/2181-1431-2020-2-26-32
47. Норов Ю.Д., Уринов Ш.Р., Хасанов О.А., Норова Х.Ю. Исследование закономерности изменения угла естественного откоса грунтовой обваловки траншейных зарядов выброса в зависимости от их массовой влажности, угла внутреннего трения и величины сопротивления сдвига грунтового массива в лабораторных условиях. Взрывное дело. 2020. №129/86, С. 50-64.
48. Уринов Ш.Р., Номдоров Р.У., Джуманиязов Д.Д. Исследование факторов, влияющих на устойчивость бортов карьера Journal of advances in engineering technology ISSN:2181-1431, 2020, No.1, pp.10-15. DOI 10.24411/2181-1431-2020-1-10-15.
49. Норов Ю.Д. Уринов Ш.Р., Норов Ж.А., Эгамбердиев О.М. Влияние параметров осевой воздушной полости траншейных зарядов выброса в различных грунтах на размеры выемки Научно-технический и производственный журнал «Горный Вестник Узбекистана» №2 сентябрь 2013., 29-31 с.