

3. Эрмекова, З.К. Разработка конструкции солнечной опреснительной установки для питьевого водоснабжения [Текст] / З.К. Эрмекова, И.И. Асанбаев // Наука. Образование. Техника.- Ош: КУМУ, 2023.- №1.- С. 5-12.
4. Эрмекова, З.К. Анализ и расчет солнечной радиации на территории города Ош и Карасуйского района [Текст] / З.К. Эрмекова, О.У. Дилишатов, Б.У. Хасанов // Наука. Образование. Техника.- Ош: КУУ, 2022. - №2. - С. 35-43
5. Эрмекова, З.К. Коэффициенты потока скатных прозрачных ограждений солнечных установок [Текст] / З.К. Эрмекова // Наука. Образование. Техника.- Ош: КУУ, 2019. - №1. - С.12-17.
6. Исманжанов, А.И. Моделирование и расчет светопропускания прозрачного ограждения солнечных установок [Текст] / [А.И. Исманжанов, Ш.И. Клычев, М.С. Самиев, З.К. Эрмекова] // Наука. Образование. Техника.- Ош: КУУ, 2015.- №1.- С.33-37.
7. Рзаев, П.Ф. О вхождении солнечной радиации в гелиотеплиц [Текст] / П.Ф. Рзаев // Гелиотехника.- Ташкент: АН РУз, 1965.- №4. - С. 43-48.
8. Якубов, Ю.Н. Расчет солнечной радиации, падающей на цилиндрическую поверхность [Текст] / Г.Я. Умаров, К.Б. Байбутаев // Гелиотехника. - Ташкент: АН РУз, 1972.- №3. - С. 52-56.
9. Авезов, Р.Р. Коэффициент пропускания светопрозрачной изоляции плоских гелиоустановок диффузной солнечной радиации [Текст] / Р.Р. Авезов, Н.Р. Авезова, К.А. Самиев // Гелиотехника. - Ташкент: АН РУз, 2007.- №1. - 11 с.
10. Гершун, А.А. Избранные труды по фотометрии и светотехнике [Текст] / А.А. Гершун.-М.: Гостехиздат, 1958. – 548 с.
11. Адылова Э.С. Определение факторов влияющих на объем воды в Токтогульских водохранилищах с помощью математических моделей [Текст] / Э.С. Адылова, Г.К. Омурбекова // Наука. Образование. Техника.- Ош: КУУ, 2022.- №2.- С.43-48

Поступила в редакцию: 05.01.2024 г.

УДК 622.271

**Кожогулов К.Ч.**

*д.т.н., проф. Кыргызского гос. технич. универ. им. И. Раззакова, Кыргызская Республика*

**Кожогулов Б.К.**

*к.э.н., директор Проектного центра «Кен-Тоо», Кыргызская Республика*

**Тишуров М.К.**

*инженер Проектного центра «Кен-Тоо», Кыргызская Республика*

**Ганиев Ж.М.**

*и.о. доцента Кыргызского гос. технич. универ. им. И. Раззакова, Кыргызская Республика*

## КЫРГЫЗСТАНДА ТИК ЖАТКАН КЕНДЕРДИ ИШТЕП ЧЫГУУДА ЭКОЛОГИЯЛЫК ТАЗА ТЕХНОЛОГИЯЛАРДЫ КОЛДОНУУ МҮМКҮНЧҮЛҮГҮ

*Бул жумушта изилдөө предмети болуп Кыргызстанда жайгашкан тик кендерди иштетүү технологиясы эсептелет. Изилдөөнүн максаты - Кыргызстанда жайгашкан тик кендерди иштетүүдө экологиялык таза технологияларды колдонуу мүмкүнчүлүгүн аныктоо. Изилдөөлөрдө бургулоо машинасын жана эшмезымдуу арааны колдонуу менен өзөктү казып алуу технологиялык схемаларды талдоо методдору колдонулган. Изилдөөнүн натыйжасында, аз кубаттуу өзөктөрдү иштетүүнүн үзгүлтүксүз ыкмаларынын мүмкүнчүлүктөрүн талдоо жүргүзүлгөн. Бул өзөктөрдү казып алуу үчүн бургулоо машинанын колдонуу мүмкүнчүлүктөрүн көрсөтүлгөн. Эшмезымдуу араа менен мындай өзөктөрдү казуу ыкмасы негизделген. Изилдөөнүн жыйынтыктары түстүү, баалуу жана сейрек металлдарды казып алуучу тоо-кен ишканаларына сунушталат.*

**Негизги сөздөр:** жол; тик кулоо; аз кубаттуу өзөк; атайын эшмезымдуу араа.

## ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ РАЗРАБОТКЕ КРУТОПАДАЮЩИХ ЖИЛ В КЫРГЫЗСТАНЕ

*В данной работе предметом исследования является технология разработки крутопадающих жил в Кыргызстане. Цель исследования - возможности применения экологически чистых технологий*

при разработке крутопадающих жил в Кыргызстане. Используются методы обзора и анализа технологических схем способов добычи жилы с использованием бурового станка и канатной пилы. В результате исследований проведен анализ способов отработки крутопадающих маломощных жил. Показаны преимущества безвзрывных технологий. Показана возможность добычи маломощных жил месторождения с использованием бурового станка. Обоснована возможность выемки маломощных мягких жил месторождения Иштамберды канатными пилами. Результаты исследований рекомендуются горным предприятиям занимающимся добычей цветных, драгоценных и редких металлов.

**Ключевые слова:** способ; крутое падение; маломощная жила; специальная канатная пила.

## THE POSSIBILITIES OF USING ENVIRONMENTALLY FRIENDLY TECHNOLOGIES IN THE DEVELOPMENT OF STEEPLY FALLING VEINS IN KYRGYZSTAN

*In this paper, the subject of research is the technology of developing steeply falling veins in Kyrgyzstan. The purpose of the study is the possibility of using environmentally friendly technologies in the development of steeply falling veins in Kyrgyzstan. The methods of review and analysis of technological schemes of mining methods using a drilling machine and a cable saw are used. As a result of the research, an analysis of the ways of working off steeply falling low-power veins was carried out. The advantages of explosion-free technologies are shown. The possibility of extracting low-power veins of the deposit using a drilling rig is shown. The possibility of excavation of low-power soft veins of the Ishtamberdy deposit with rope saws is substantiated. The results of the research are recommended to mining enterprises engaged in the extraction of non-ferrous, precious and rare metals.*

**Key words:** method; steep drop; low-power core; special rope saw.

**Введение.** В настоящее время в мире разведаны и осваиваются свыше тысячи месторождений жильного типа. Разработка таких месторождений сопровождается такими проблемами как большое разубоживание руды, ограниченное пространство проведения очистных работ, большая сложность морфологии рудных жил, неравномерность минерализации, различие физико-механических свойств рудных жил и вмещающих пород и др. [1].

В Кыргызской Республике часть запасов цветных, драгоценных и редких металлов заключена в месторождениях жильного типа, которые обычно отличаются ярко выраженными специфическими геологическими особенностями, а также расположенностью в горных условиях, невыдержанностью элементов залегания рудных тел, крутым падением рудных тел, а иногда и проявлением негативных горно-геологических факторов, осложняющих выбор геотехнологии отработки месторождения. Обычно, рудными жилами принято называть рудные тела, у которых два геометрических измерения намного больше третьего (размер вкрест простирания) именуемой мощностью жилы.

С точки зрения проектирования технологии подземной разработки и управления горным давлением жильные месторождения часто могут относиться к довольно сложным геологическим объектам, что требует необходимость обобщения опыта и разработки теоретических представлений о развитии геотехнологий.

Известно, что для разработки крутопадающих маломощных и тонких рудных жил наиболее приспособленными и применяемыми до сих пор являются системы с магазинированием руды блоками, потолкоуступная с распорной крепью и др., но при этом возникают значительные величины потерь и особенно разубоживание руды [2].

При системах с магазинированием руды, например по Березовскому руднику (Россия) потери руды составляют до 19,3%, разубоживание до 58,6%. По потолкоуступной системе по Тасеевскому руднику (Россия) потери составляют до 12,6%, разубоживание до 43,81% [3].

При этом, отмечая наличие различных вариантов этих систем разработки, которые используются в конкретных горно-геологических условиях месторождений, следует отметить ограниченный характер выбора наиболее рациональной и эффективной системы разработки крутопадающих маломощных и тонких рудных жил. Следовательно, возникает задача поиска и изыскания таких технических и технологических решений, которые дали бы в наибольшей мере использовать естественные природные свойства руд и месторождений.

В этих условиях значительный интерес могут представлять технологии, основанные на использовании безвзрывной (механический) способ добычи полезных ископаемых, осуществляемых методами бурения, расщеливания, скалывания и дробления породы, то есть ударного разрушения горными комбайнами, фрезерным резаньем и др. При этом эти способы способствуют снижению негативного воздействия буровзрывных технологий на окружающую среду. Поэтому, в этом направлении, в настоящее время идет поиск решения, принципиально новых технологий, основанных на технологии безвзрывной выемки жил в соответствующих горно-геологических условиях [4, 5].

Анализ горно-геологических условий залегания жильных месторождений Кыргызстана показывает, что среди многочисленных жил имеются жилы, расположенные в особо горно-геологических условиях: прямолинейное залегание жилы, выдержанность мощности жилы, мягкость породы жилы.

К таким месторождениям в полной мере можно отнести месторождение Иштамберды. Месторождение расположено в центральной части Кассанского блока Чаткал-Кураминской складчатой области. Кассанский блок представляет собой часть среднего массива с обей антиклинальной структурой

[6]. Рудные тела месторождения относятся к жильному типу. При этом, мощность жил колеблется от 0,15 до 1 м. В пределах месторождения, в настоящее время, выявлено 5 рудных участков: Курусай, Западный, Южный и Андагул. Контакты рудных жил с вмещающими сланцами в основном четкие. На контактах наблюдаются многочисленные глинки трения, вследствие чего рудные жилы становятся неустойчивыми при вскрытии их горными выработками.

В последние годы на месторождении Иштамберды наметились пути создания технологии с использованием бурового станка БГА 2А при отработке крутопадающих маломощных тонких жил [7]. Применение станка позволит:

- повысить качество извлечения руд из недр;
- увеличить объем конечного продукта;
- повысить безопасность горных работ;
- сократить численность подземных рабочих;
- снизить затраты на крупное дробление, сортировку и доставку руды;
- механизировать и автоматизировать основные технологические процессы и организовать дистанционное управление;
- улучшить экологическую обстановку предприятия.

Отработка будет производиться с нижнего горизонта выбуриванием скважины с меньшим диаметром по жиле, а на обратном ходе скважина большого диаметра прямоугольного сечения меньшим. Отработанная руда по шнеку будет подаваться на ленточный конвейер, дальше по конвейеру на мотоколяски и на рудный склад (рисунок 1) [7].

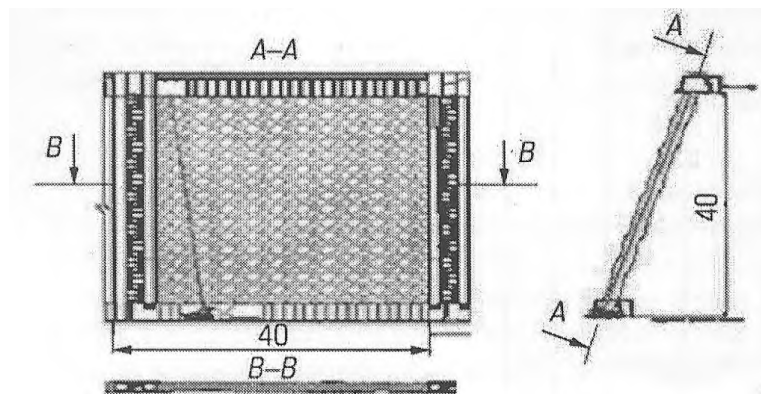


Рисунок 1 - Способ добычи жилы с использованием бурового станка.

Еще одной безвзрывной технологией добычи крутопадающих маломощных рудных жил может являться использование специальных канатных пил, оснащенных твердыми сплавами или алмазами [8]. При этом конструкция канатопильной установки определяется используемым инструментом и может быть разделена на две основные группы:

- установки с неармированными канатными пилами;
- установки с армированными канатными пилами, у которых на несущий стальной трос закреплены алмазонасные режущие элементы.

Типовая установка канатной пилы (рисунок 2) [8] состоит из гибкого режущего органа (пилы) 1, тяговых канатов 2, с отклоняющимися блоками и привода пилы 3.

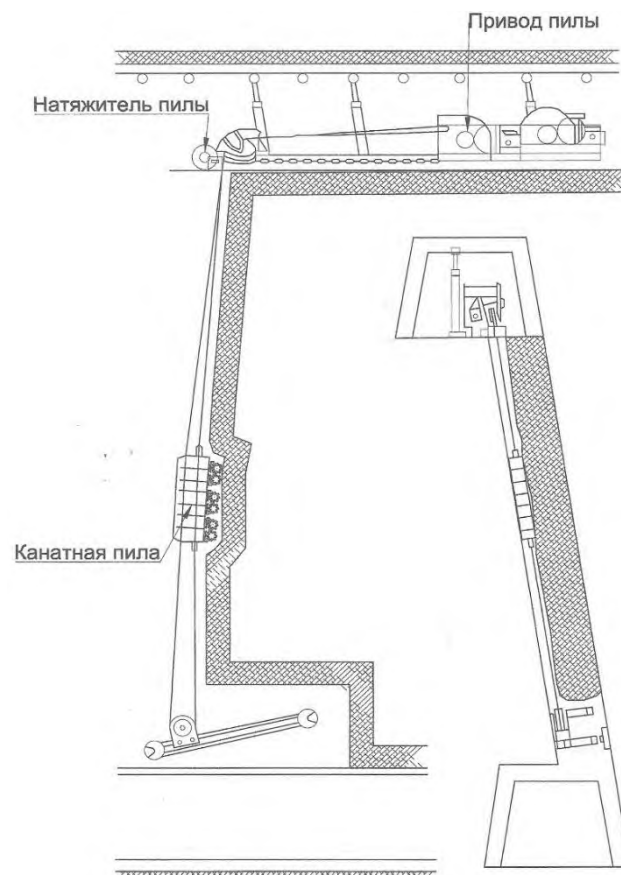


Рисунок 2 - Схема выемки жилы с помощью канатных пил.

Гибкий режущий канат (пила) прорезает в крутой маломощной мягкой жиле щель, которая нарушает равновесно состояние полосы жилы, что ведет к разрушению под действием собственного веса и горного давления [9].

Практикой установлено, что указанный способ выемки может применяться только в определенных горно-геологических условиях, а именно [8]:

- а) боковые породы должны быть не ниже средней устойчивости;
- б) жила должна быть мягкой, способной легко обрушаться после подрубки ее канатной пилой или крепким, но весьма напряженным за счет защемления ее боковыми породами;
- в) при больших углах падения и мощности жилы, так как в этих условиях лучше происходит саморазрушение.

#### **Выводы:**

1. Проведен анализ способов отработки крутопадающих маломощных жил. Показаны преимущества безвзрывных технологий;
2. Показана возможность добычи маломощных жил месторождения с использованием бурового станка;
3. Обоснована возможность выемки маломощных мягких жил месторождения Иштамберды канатными пилами.

#### **Список литературы:**

1. **Галченко, Ю.П.** Проблемы геотехнологии жильных месторождений [Текст] / Ю.П. Галченко, Г.В. Сабянин // Научтехлитиздат. – Москва, 2011. – 367 с.
2. **Пакулов, В.В.** Разработка маломощных крутопадающих жил: анализ современного состояния [Текст] / В.В. Пакулов // Вестник ЧитГУ. – Чита: ЧитГУ, 2012. - № 8. – С. 23-31.
3. **Ляхов, А.И.** Технология разработки жильных месторождений [Текст] / А.И. Ляхов. – М.: Недра, 1989. - 240 с.
4. **Кожоголов, К.Ч.** Обоснование возможности применения бурошнековой выемки при разработке жильных месторождений Кыргызстана [Текст] / К.Ч. Кожоголов, Ж.М. Ганиев // Горный журнал. – Москва, 2016. - № 8. – 76 с.
5. **Кожоголов, К.Ч.** Обоснование нового направления геотехнологии при разработке крутопадающих жильных месторождений Кыргызстана [Текст] / К.Ч. Кожоголов, Ж.М. Ганиев // Фундаментальные и прикладные вопросы горных наук. – Новосибирск, 2016. - № 3 (1). – С. 80-83.
6. **Дженчураева, Р.Д.** Золоторудные месторождения Кыргызстана [Текст] / [Р.Д. Дженчураева, Н.Т. Пак, В.В. Никаноров и др.]. – Бишкек, 2020. - 534 с.
7. **Кожоголов, К.Ч.** Технологическая схема отработки руд месторождения Иштамберды на основе бурового станка типа БГА-2А [Текст] / К.Ч. Кожоголов, Ж.М. Ганиев // Инженер. Научное и периодическое издание ИА КР. – Бишкек, 2015. - № 9, 10.
8. **Барановский, А.Д.** Современное применение гибких режущих органов при добыче полезных ископаемых [Текст] / А.Д. Барановский, П.Я. Бибиков, А.В. Калакуцкий // Киберленинка. – М.: МГГУ, 2009. – С. 489-496.
9. **Степанов, Е.А.** Исследование привода гибкого исполнительного органа возвратно-поступательного действия для резанья горных пород [Текст]: автореф. дис. ... канд. техн. наук / Е.А. Степанов. – Прокопьевск, 1965.

Поступила в редакцию: 08.01.2024 г.