

УДК 622.271.4(575.24)
DOI: 10.36979/1694-500X-2023-23-12-186-189

ОБОСНОВАНИЕ РАЦИОНАЛЬНОЙ СХЕМЫ ЦИКЛИЧНО-ПОТОЧНОЙ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ВСКРЫШНЫХ РАБОТ НА РУДНИКЕ ДЖЕРУЙ

К.Т. Тажибоев, Б.К. Карабаева, Д.К. Тажибоев

Аннотация. Приводятся общие сведения о применяемой в настоящее время технологии открытой разработки золоторудного месторождения Джеруй. Представлен рекомендуемый комплекс циклического и поточного оборудования циклично-поточной технологии (ЦПТ) для проведения вскрышных горных работ. Приведена технологическая схема вскрышных горных работ, разделенная на производственные этапы: буровзрывные работы, экскавация, погрузка, доставка, дробление, перегрузка, транспортировка и отвалообразование. Установлена целесообразность и эффективность применения циклично-поточной технологии для обеспечения высокой производительности рудника Джеруй по вскрыше. Обоснованы комплекс и рациональная технологическая схема ЦПТ, состоящие из циклично действующих бурового станка, экскаваторов и автосамосвалов, а также оборудования поточного действия: дробилок, питателей, магистрального конвейера и отвалообразователя.

Ключевые слова: месторождение; Джеруй; рудник; вскрышная порода; автосамосвал; дробилка; конвейер; циклично-поточная технология.

ЖЕРУЙ КЕНИНДЕ КЫРТЫШ АЧУУ ИШТЕРИН ЖҮРГҮЗҮҮ ҮЧҮН КАЙТАЛАНМА АГЫМДУУ ТЕХНОЛОГИЯНЫН РАЦИОНАЛДЫК СХЕМАСЫН НЕГИЗДӨӨ

К.Т. Тажибоев, Б.К. Карабаева, Д.К. Тажибоев

Аннотация. Макалада учурда колдонулуп жаткан Жеруй алтын кенин ачык жол менен казып алуу технологиясы жөнүндө жалпы маалымат берилген. Кыртыш ачуу тоо-кен иштерин жүргүзүү үчүн циклдик жана агымдык технологиянын (ЦАТ) циклдик жана агымдык жабдууларынын сунуш кылынган комплекси келтирилген. Жер кыртышын ачуу тоо-кен иштеринин өндүрүштүк баскычтарга бөлүнгөн технологиялык схемасы келтирилген: бургулоо-жардыруу иштери, экскавация, жүктөө, жеткирүү, майдалоо, ашыкча жүктөө, ташуу, ташуу жана төгүндүлөр. Жеруй кенин казып алууда жогорку өндүрүмдүүлүктү камсыз кылуу үчүн циклдик агым технологиясын колдонуунун максатка ылайыктуулугу жана натыйжалуулугу аныкталды. Циклдик иштөөчү бургулоо станогунан, экскаваторлордон жана автосамосвалдардан, ошондой эле агым таасир этүүчү жабдуулардан: майдалагычтардан, азыктандыргычтардан, магистралдык конвейерден жана шлак пайда кылуучудан турган циклдик-агымдык технологиянын комплекси жана рационалдуу технологиялык схемасы негизделген.

Түйүндүү сөздөр: кен чыккан жер; Жеруй; кен; ачылган тек; автосамосвал; майдалагыч; конвейер; циклдик-агымдык технология.

SUBSTANTIATION OF RATIONAL SCHEME OF CYCLE-FLOW TECHNOLOGY FOR THE OVERBURDEN STRIPPING WORKS AT JEROOY MINE

K.T. Tazhibaev, B.K. Karabaeva, D.K. Tazhibaev

Abstract. General information about the currently used open-pit mining technology of the Jerooy gold deposit is given. The recommended complex of cyclic and flow equipment of cyclic-flow technology (CFT) for overburden mining operations at the Jerooy mine is presented. A technological scheme of overburden mining operations divided into production stages: drilling and blasting, excavation, loading, delivery, crushing, reloading, transportation and dumping is

also given. The feasibility and effectiveness of the use of cyclic-flow technology to ensure high productivity of the Jerooy mine on overburden has been established. The complex and rational technological scheme of the CFT, consisting of a cyclically operating drilling rig, excavators and dump trucks, as well as flow equipment: crushers, feeders, a main conveyor and a spreader are substantiated.

Keywords: deposit; Jerooy; mine; overburden rocks; dump truck; crusher; conveyor; cyclic flow technology.

Введение. В настоящее время при открытой разработке рудных месторождений Кыргызстана применяются устаревшие циклические технологии. По ряду причин, в том числе по объективным факторам, в Кыргызстане пока нет ни одного крупного горнодобывающего предприятия, включая крупнейшие карьеры месторождения «Кара-Кече» и «Кумтор», которые применяют передовые циклично-поточные технологии (ЦПТ). Кроме того, в настоящее время не было проведено каких-либо серьезных научных исследований по внедрению ЦПТ. Во всех карьерах, разрезах и рудниках Кыргызстана, где ведется добыча полезных ископаемых (золото, уголь и др.) главным и основным транспортным средством остаются автосамосвалы [1].

Как известно, при применении циклических технологий с автомобильным транспортом для повышения производительности предприятия приходится увеличивать парк или грузоподъемность автосамосвалов и расходы на ГСМ, что приводит к большим капитальным и эксплуатационным затратам. В связи с этим, переход на более эффективные циклично-поточные и поточные технологии при открытой разработке рудных месторождений Кыргызстана являются весьма актуальными. Внедрение циклично-поточной технологии в условиях сложного горного рельефа Кыргызстана с применением поточного конвейерного транспорта позволит значительно повысить эффективность и безопасность горных работ, а также улучшить экологическую обстановку [2].

Методы и результаты исследования. На золоторудном месторождении Джеруй для перемещения большого объема вскрышных горных пород и руды изначально планировалось использовать циклично-поточные технологии, включающие эффективный конвейерный транспорт в качестве альтернативы применению автомобильного транспорта. Но в настоящее время на руднике все горные работы ведутся с использованием автотранспорта.

Для обеспечения эффективного и безопасного ведения вскрышных горных работ при открытой разработке месторождения Джеруй экономически целесообразно использовать циклично-поточную технологию с применением циклического и поточного оборудования, в частности, конвейерного транспорта, предназначенного для транспортирования вскрышных пород на отвалы. Для того чтобы обеспечить производительность рудника Джеруй по вскрыше объемом 5,2 млн м³ в год необходимо обосновать комплекс и рациональную технологическую схему ЦПТ, состоящих из циклично действующих экскаваторов и автосамосвалов, а также оборудования поточного действия: дробилок, питателей, магистрального конвейера и консольного отвалообразователя. Также необходимо согласовать производительность всей цепочки всего перечисленного оборудования.

На первом этапе для рыхления вскрышных пород, состоящих преимущественно из крепких скальных горных пород, необходимо проведение буровзрывных работ. Для бурения при вскрышных работах рекомендуется использовать буровые станки СБР-200-32, которые обеспечивают суточную производительность по вскрыше объемом 868 м³/сут.

На втором этапе осуществляется экскавация взорванной вскрышной горной массы с помощью экскаваторов ЭКГ-5А с объемом ковша 5 м³ из забоя с последующей погрузкой вскрыши в автосамосвалы.

На третьем этапе горные работы отбитые взрывом вскрышные горные породы с помощью автосамосвалов Cat 773E с грузоподъемностью 55 т доставляются на дробильный перегрузочный пункт, который рекомендуется располагать на расстоянии 0,5 км от забоя.

На четвертом этапе горная масса, доставленная самосвалами, засыпается в бункер стационарной дробилки для измельчения вскрышных пород до необходимой фракции. Для дробления вскрышных

горных пород рекомендуются применять щековые дробилки СМД-118а с общей производительностью 930 м³/ч [3].

На пятом этапе, после процесса дробления, измельченная горная масса пластинчатыми питателем ПП 1-18 перегружается на магистральный конвейер. Пластинчатый питатель ПП 1-18 оборудован лентой шириной 1200 мм, а его максимальная производительность может достигать 1700 м³/час.

Шестой этап включает в себя транспортировку дробленых вскрышных горных пород с помощью магистрального конвейера с шириной ленты 1200 мм и производительностью 1400 м³/час до отвалов на расстояние 3–5 км от границ карьера.

На последнем этапе технологической схемы ЦПТ для безопасного формирования отвалов и обеспечения годовой производительности по вскрыше 5 млн м³ рекомендуется использовать консольный отвалообразователь на гусеничном ходу [4].

Основные производственные этапы и применяемое оборудование рекомендуемой технологической схемы ЦПТ для проведения вскрышных горных работ на руднике Джеруй приведены в таблице 1.

В таблице 2 приведены основные технико-экономические показатели рекомендуемой технологической схемы циклично-поточной технологии по проведению вскрышных горных работ на руднике Джеруй.

Таблица 1 – Основные производственные этапы и оборудование рекомендуемой технологической схемы ЦПТ

№ этапа	Наименование горных работ	Оборудование
1	Буровзрывные работы	Буровые станки СБР-200
2	Эксплуатация и погрузка	Забойные экскаваторы ЭЖГ-5А
3	Доставка до дробильно-перегрузочного пункта	Автосамосвалы Cat 773Е
4	Дробление вскрышных горных пород	Щековые дробилки СМД-118а
5	Перегрузка дробленной вскрышной горной массы на магистральный конвейер	Пластинчатый питатель ПП 1-18
6	Транспортировка дробленной вскрышной горной массы на отвалы	Магистральный ленточный конвейер
7	Отвалообразование	Консольный отвалообразователь

Таблица 2 – Основные технико-экономические показатели рекомендуемой технологической схемы ЦПТ

№	Показатели	Ед. изм.	
1	Годовая производительность по вскрыше	млн м ³	5,231
2	Капитальные затраты на приобретение оборудования	млн долл. США	19
3	Эксплуатационные затраты по вскрыше	млн долл. США	4,5
4	Капитальные затраты с учетом срока окупаемости	млн долл. США/год	1,9
5	Приведенные затраты по вскрыше	млн долл. США	6,4
7	Общее количество оборудования и техники, численность персонала	шт/чел	15/92
8	Себестоимость на 1 тонну вскрыши	долл. США	0,85
9	Срок службы рудника	лет	7

Выводы. Результаты исследований по обоснованию рациональной технологической схемы при проведении вскрышных горных работ на руднике Джеруй показали, что переход от циклической технологии на более эффективную циклично-поточную технологию приведет к росту производственной мощности предприятия, сокращению эксплуатационных затрат и улучшению экологической обстановки на территории месторождения.

Рекомендуемые комплекс оборудования и рациональная технологическая схема циклично-поточной технологии по проведению вскрышных горных работ позволят повысить эффективность и безопасность ведения горных работ в условиях сложного гористого рельефа в районе месторождения, в частности, при транспортировке вскрышных горных пород и отвалообразовании. Внедрение поточного конвейерного оборудования – магистрального ленточного конвейера – в перспективе можно использовать не только при транспортировке вскрышных горных пород, но и при транспортировке руды по сложной пересеченной горной местности на рудные склады предприятия.

Поступила: 29.06.2023; рецензирована: 13.07.2023; принята: 17.07.2023.

Литература

1. Мендекеев Р.А. Конвейерные циклично-поточные технологии на угольных карьерах: состояние и перспективы применения в Кыргызской Республике / Р.А. Мендекеев, Б.К. Карабаева // Наука. Образование. Техника. 2022. № 3. С. 5–14.
2. Тажобаев К.Т. Перспективы применения циклично-поточных технологий при разработке рудных месторождений Кыргызстана / К.Т. Тажобаев, Б.К. Карабаева, Д.К. Тажобаев // Современные проблемы механики. 2021. № 44 (2). С. 134–139.
3. Тажобаев К.Т. Выбор и обоснование дробильного оборудования для циклично-поточной технологии при открытой разработке месторождения Джеруй / К.Т. Тажобаев, Б.К. Карабаева, Д.К. Тажобаев // Наука. Образование. Техника. 2023. № 2. С. 19–23.
4. Тажобаев К.Т. Рекомендации по применению циклично-поточной технологии при разработке золоторудного месторождения Джеруй / К.Т. Тажобаев, Б.К. Карабаева, Д.К. Тажобаев // Машиноведение. 2022. № 1 (15). С. 28–35.