

УДК 622.271

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ КОМБИНИРОВАННОГО ВНУТРИКАРЬЕРНОГО ТРАНСПОРТА С ПРИМЕНЕНИЕМ МОДЕРНИЗИРОВАННЫХ КОЛЕСНЫХ СКРЕПЕРОВ

А.Ю. Чебан

кандидат технических наук, старший научный сотрудник лаборатории геотехнологии и горной теплофизики, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт горного дела Дальневосточного отделения Российской академии наук, г. Хабаровск, Россия, e-mail: chebanay@mail.ru

Аннотация. В статье предлагается комплекс горно-транспортного оборудования для работы совместно с горными фрезами. На участках расположенных вблизи перегрузочного комплекса выемку и транспортировку горной массы предполагается вести посредством модернизированных колесных скреперов, а с удаленных участков выемку и транспортировку горной массы производить одноковшовыми погрузчиками и автосамосвалами. Выемка различными комплектами горного оборудования в зависимости от дальности транспортировки разрыхленной горными фрезами породы позволяет оптимизировать затраты на функционирование сборочного карьерного транспорта и повысить рентабельность горного производства.

Ключевые слова: горные фрезы, одноковшовые погрузчики, автосамосвалы, конвейер, эффективность.

IMPROVING COMBINED INTRA-CARRIER TRANSPORT WITH THE APPLICATION OF MODERNIZED WHEEL SCRAPERS

Anton Cheban

Ph.D., researcher at the laboratory of geotechnology and mountain thermophysics Federal State budgetary institution of Science Mining Institute of Far Eastern branch of the Russian Academy of Sciences, Khabarovsk, Russia, e-mail: chebanay@mail.ru

Abstract. The article proposes a complex of mining and transportation equipment for working together with milling machines. In the areas located near the transshipment complex, the excavation and transportation of the rock mass is supposed to be carried out by means of modernized wheel scrapers, and from remote sites the excavation and transportation of the rock mass is carried out by single-bucket loaders and dump trucks. Excavation of various sets of mining equipment, depending on the distance of transportation of the rock mass loosened by milling machines, allows optimizing the costs of the operation of an assembly mine transport and increasing the profitability of mining production.

Key words: mining mills, single-bucket loaders, dump trucks, conveyor, efficiency.

Введение. В настоящее время большая часть твердых полезных ископаемых добывается открытым способом [1-2]. Все большее распространение при ведении открытых горных работ получают машины послыйного фрезерования, позволяющих без применения буровзрывных работ вести выемку относительно прочных горных пород [3-5]. Карьерными комбайнами и горными фрезами разрабатываются месторождения угля, бокситов, фосфоритов, известняков и многих других полезных ископаемых [6-11]. Горные фрезы в отличие от карьерных комбайнов не имеют погрузочных транспортеров и оставляют разрыхленную горную массу в открытой траншее, они обычно работают совместно с выемочно-транспортирующими машинами или погрузочными машинами и автосамосвалами [12-14]. Для перевалки горной массы из автосамосвалов и скреперов на конвейерный транспорт применяются перегрузочные пункты, представляющие собой крупногабаритные конструкции, в виде мощных подпорных стенок или эстакад [15], однако строительство данных сооружений для удержания нагрузок от веса груженых автосамосвалов и колесных скреперов требует значительных капитальных затрат. Известны перегрузочные комплексы, включающие поворотные приемные бункеры, расположенные с двух сторон от рамы, гидроцилиндры управления, просеивающую поверхность, питатель [15].

В случае если на карьере добычные участки, на которых задействованы горные фрезы, расположены на различных расстояниях от перегрузочного пункта конвейерного транспорта, может быть экономически целесообразным вести выемочно-транспортировочные работы различными комплектами машин. На ближних участках посредством колесных скреперов, а на удаленных участках одноковшовыми погрузчиками и автосамосвалами. Однако разгрузка колесных скреперов с принудительной выгрузкой горной массы посредством задней стенки при открытой передней заслонке в приемные бункеры перегрузочных комплексов невозможна, поскольку данные комплексы предназначены для работы с автосамосвалами, осуществляющими заднюю разгрузку.

Цель работы. Совершенствование технологии применения колесных скреперов в качестве сборочного транспорта для работы совместно с перегрузочными комплексами ленточных конвейеров, а также модернизация конструкции колесного скрепера для эффективной выемки и последующей перегрузки, разрыхленной горной фрезой горной массы.

Материал и результаты исследований. Автором предлагается усовершенствованная схема внутрикарьерного комбинированного транспорта с применением модернизированных колесных скреперов 1, автосамосвалов 2, перевалочной установки 3 и конвейера 4 (рисунок 1).

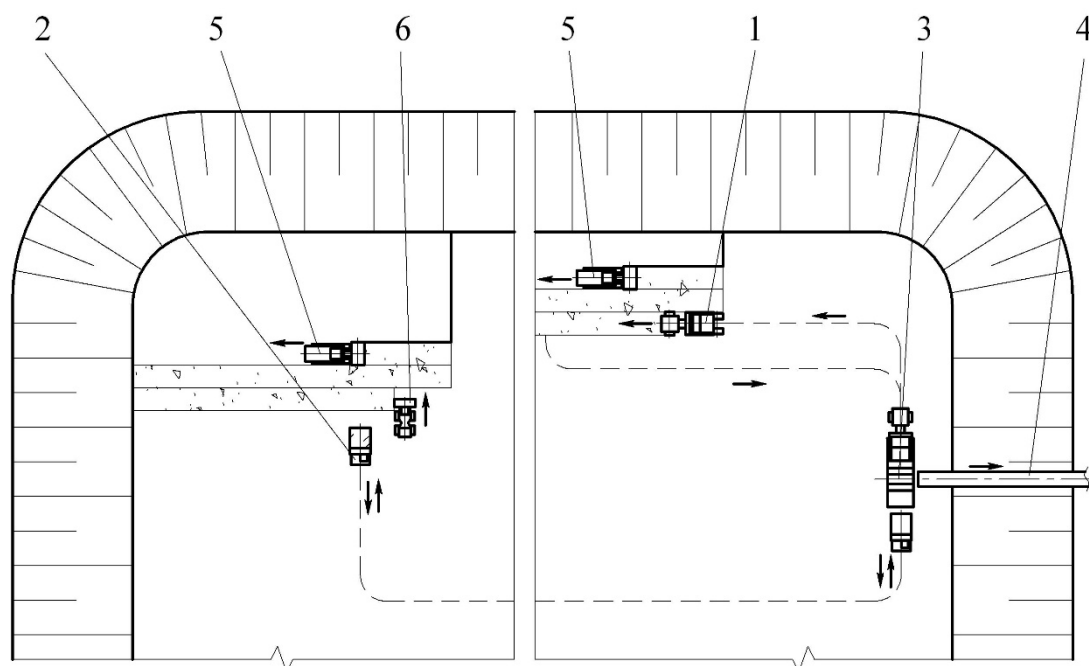


Рисунок 1 - Схема внутрикарьерного комбинированного транспорта

Рыхление массива, для обеспечения необходимой производительности карьера и конвейера, одновременно ведется несколькими горными фрезами 5. Для обеспечения минимальной себестоимости погрузочно-транспортных работ на участках, расположенных вблизи с конвейером 4, выемка из траншей разрыхленной горной массы ведется модернизированными колесными скреперами 1. С удаленных участков горная масса транспортируется автосамосвалами 2, которые загружаются одноковшовыми погрузчиками 6. Грузоподъемность автосамосвалов 2 и модернизированных колесных скреперов 1 одинакова. Модернизированные колесные скреперы 2 и автосамосвалы 4 поочередно могут разгружаться в любой из двух приемных бункеров перевалочной установки 3.

Для улучшения заполнения ковша разрыхленной горной массой, модернизированный колесный скрепер 1 может быть оборудован интенсификатором загрузки, например, активной заслонкой 2 (рисунок 2). При разгрузке горной массы в бункеры 3, 4 перевалочной установки 5, автосамосвал 6 или модернизированный колесный скрепер 1 задним ходом частично въезжают в один из бункеров.

При разгрузке ковша 7 колесного скрепера 1 гидроцилиндры подъема-опускания 8 ковша 7 полностью выдвигаются, при этом ковш 7 скрепера 1 на кронштейнах 9 поворачивается относительно задней оси 10, в результате чего происходит гравитационная разгрузка горной массы из ковша 7. После выгрузки горной массы транспортные средства 1, 6 выезжают из бункеров 3, 4 перевалочной установки 5.

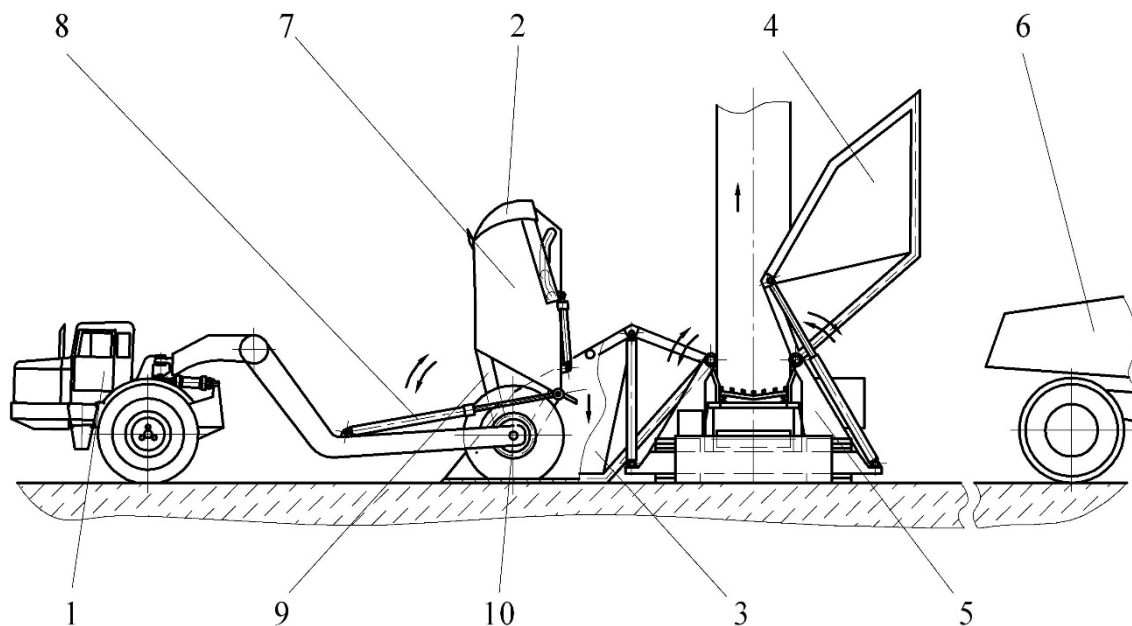


Рисунок 2 - Разгрузка транспортных средств в бункеры перевалочной установки

Выводы. Совершенствование конструкций горного оборудования и технологических схем его применения позволяет снизить себестоимость ведения добычных и транспортных работ. Развитие схем перегрузочного процесса с использованием комплексов с приемными бункерами, повышает технико-экономические показатели горного производства. Выемка различными комплектами горного оборудования в зависимости от дальности транспортировки разрыхленной фрезерными машинами горной массы позволяет оптимизировать эксплуатационные затраты на функционирование сборочного карьерного транспорта. Предлагаемая конструкция модернизированного колесного скрепера позволяет вести выемку горной массы из траншеи с высоким коэффициентом наполнения ковша и наравне с автосамосвалами осуществлять разгрузку в приемные бункеры перегрузочного комплекса.

ЛИТЕРАТУРА

1. Трубецкой К.Н., Корнилов С.В., Яковлев В.Л. О новых подходах к обеспечению устойчивого развития горного производства // Горный журнал. – 2012. – № 1. – С. 15 – 19.
2. Яковлев В.Л. Состояние, проблемы и пути совершенствования открытых горных разработок // Горный журнал. – 2009. – № 11. – С. 11 – 14.

3. Чебан А.Ю. К вопросу об определении производительности карьерных комбайнов в различных условиях эксплуатации // Системы. Методы. Технологии. – 2014. – № 3. – С. 145 – 148.
4. Клементьева И.Н., Кузиев Д.А. Современное состояние и перспективы развития конструкций карьерных комбайнов для безвзрывной послойной выемки прочных пород // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). – 2019. – № 2. – С. 123 – 128.
5. Чебан А.Ю. Способ доработки глубокого карьера с применением фрезерных машин // Маркшейдерия и недропользование. – 2017. – № 4. – С. 23 – 29.
6. Wirtgen surface mining for selective limestone mining in the North Caucasus / Russia. Zement-Kalk-Gips Int. – 2014. – Vol. 67. – no. 10, P. 18-19.
7. Чебан А.Ю. Совершенствование техники и технологий безвзрывной разработки горных пород : моногр. / А. Ю. Чебан. – Хабаровск: ИГД ДВО РАН, 2017. – 260 с.
8. Панкевич Ю.Б., Хартман Г. Опыт эксплуатации карьерных комбайнов Surface Miner фирмы Wirtgen на гипсовых карьерах мира // Горная промышленность. – 1997. – № 1. – С. 4 – 9.
9. Пихлер М., Дикк Ф., Панкевич Ю.Б. Комбайны Wirtgen Surfase Miner на добыче алмазов на Аляске // Горная промышленность. – 2009. – № 4. – С. 14 – 15.
10. Чебан А.Ю. Экспериментальные исследования процесса разрушения породы резцами фрезерного рабочего органа // Вестник Тихоокеанского государственного университета. – 2012. – № 1. – С. 125 – 128.
11. Фризен А.П. Vermeer T 1255TL – универсальные машины для выполнения вскрышных и добычных работ в карьерах // Горная промышленность. – 2012. – № 3. – С. 56 – 57.
12. Чебан А.Ю. Скрепер с комбинированной интенсификацией загрузки ковша // Механизация строительства. – 2015. – № 4. – С. 4 – 6.
13. Анистратов Ю.И. Справочник по открытым горным работам / Ю.И. Анистратов, К.Ю. Анистратов, М.И. Щадов. – М.: НТЦ «Горное дело», 2010. – 700 с.
14. Трубецкой К.Н., Леонов Е.Р., Панкевич Ю.Б. Комплексы мобильного оборудования на открытых горных работах. – М.: Недра, 1990. – 255с.
15. Санакулов К.С., Шелепов В.И. Глубокие вводы поточного звена ЦПТ в каптере «Мурунтау» // Рациональное освоение недр. – 2011. – № 4. – С. 52 – 57.
16. Чебан А.Ю., Шемякин С.А. Параметры скреперов для внедрения послойно-полосовые технологии открытых горных работ // Горный информационно-аналитический бюллетень(научно-технический журнал). – 2007. – Т. 10. – № 12. – С. 285 – 294.
17. Чебан А.Ю., Шемякин С.А. Сопrotивление разгрузке удлиненных ковшей скреперов // Строительные и дорожные машины. – 2008. – № 6. – С. 45 – 48.