

УДК. 622.831.3

Кравчук Т.С., Пыталев И.А.

## ОРГАНИЗАЦИЯ БЕЗОПАСНОГО ДВИЖЕНИЯ ТРАНСПОРТА В КАРЬЕРЕ «ДЖУСИНСКИЙ» В ПЕРИОД ЕГО ДОРАБОТКИ

**Аннотация.** В статье приведен опыт организации движения автомобильного транспорта в стесненных условиях на нижних горизонтах глубокого карьера. Представлены профили автодорог для различных условий движения.

**Ключевые слова:** безопасность движения, стесненные условия, карьер, доработка запасов.

Джусинское колчеданно-полиметаллическое месторождение расположено на территории Адамовского района Оренбургской области в 70 км к северо-востоку от г. Орск и в 5 км к юго-западу от ближайшей железнодорожной станции Теренсай.

Поверхность района представляет собой слабо расчлененную равнину, местами с мелкосопочником. Абсолютные отметки поверхности колеблются от 241 до 334 м. Поверхность месторождения, расположенного в долине реки Джусы, имеет почти плоский рельеф, образуя котловину с пологими склонами, с абсолютными отметками от 275 до 309 м.

Балансовые запасы Джусинского месторождения полиметаллических руд утверждены протоколом государственной комиссии по запасам полезных ископаемых № 6265 от 02.06.1971 г. в количестве по категориям: С1 – 5779,6 тыс. т, С2 – 1151,7 тыс. т.

Разработка месторождения «Джусинское» начата в 2003 году. Ведет разработку ЗАО «Ормет».

В настоящее время достигнута проектная глубина карьера 260 м, ведется доработка запасов ниже проектной отметки дна карьера подземным способом, проектная производительность открытых горных работ составляла по руде 750 тыс. т/год [1].

Месторождение вскрыто двумя внутренними парными траншеями на северном борту: общей (отметки 285-150 м) и отдельной (отметки 285-267 м). Вскрытие рабочих горизонтов выполнялось временными автомобильными съездами, которые по мере развития горных работ перешли в стационарную спирально-петлевую трассу.

Стационарные съезды на восточном борту карьера в отметках 280-150 м не предусмотрены из-за возможности деформации откосов уступов, сложенных кварц-серицитизированными породами.

В процессе эксплуатации Джусинского карьера установлено, что вскрышные породы в отметках 280-150 м из-за интенсивной трещиноватости и своих свойств имеют слабые прочностные показатели в массиве [2]. Кроме того, прочность пород в южной части карьера снижается за счет воздействия поверхностных и грунтовых вод [3]. В связи с этим, на бортах карьера, в его южной и северной частях, сформировались локальные нарушения устойчивости откосов отдельных уступов, выразившиеся в частичном изменении их конфигурации в виде нарушений призмы возможного обрушения откосов [4]. Это, в свою очередь, привело к изменению на участках ширины транспортных берм. В южной части карьера в отметках

240-150 м съезды являются капитальными. Выявлено, что ширина транспортной бермы на участке капитального съезда в отметках 280-150 м в южной части карьера изменяется от 22 до 17 м, в зонах с интенсивными геомеханическими процессами достигает значения 16 м и менее (до 14,5 м). Радиус разворота на площадке горизонта 210 м в южной части карьера составляет 16 м, а на горизонте 150 м – 15 м.

В период интенсивного развития горных работ, в рамках исполнения проектных решений, расчетный объем перевозок по капитальному съезду составлял 17,65 млн т брутто/год, что соответствовало категории III-к автодорог по классификации СП 37.13330.2012 актуализированной редакцией СНиП 2.05.07-91 «Промышленный транспорт» [5]. Ширина капитального съезда выдерживалась в соответствии с нормативными требованиями для двухполосной дороги с двухсторонним движением и в отметках 280-240 м составила 22 м.

В настоящее время съезды карьера используются для транспортирования на поверхность запасов руды, добытых подземным способом с перегрузочной площадки, расположенной на отметке 75 м. Объем транспортируемой горной массы и интенсивность движения автотранспорта в карьере снизились. Расчетный объем перевозок по капитальному съезду составляет около 15 млн т брутто/год, что также соответствует категории автодорог III-к.

Период доработки карьера по добыче медно-цинковых руд является самым сложным с точки зрения управления устойчивостью массива горных пород, так как уже появились группы погашенных уступов, а вмещающие породы медно-колчеданных месторождений отличаются слабыми прочностными показателями и интенсивной трещиноватостью. Деформации отдельных уступов скорректировали параметры капитального съезда в отметках 240-150 м.

Поэтому для организации безопасного движения транспорта в соответствии с [5] и с учетом требований «Правил безопасности при ведении горных работ и переработке твердых полезных ископаемых» [6] разработаны четыре варианта поперечного профиля автодороги для разных условий движения (параметры поперечного профиля соответствуют требованиям, действующим на момент их проектирования нормативам).

Вариант I: профиль однополосной дороги с двухсторонним движением без обочины, с запрещением пешеходного передвижения.

Вариант II: профиль однополосной дороги с двухсторонним движением с обочинами.

Вариант III: профиль двухполосной дороги с двухсторонним движением без обочины, с запрещением пешеходного передвижения.

Вариант IV: профиль двухполосной дороги с двухсторонним движением с обочинами.

На рис.1-4 показаны поперечные профили автодорог по вариантам.

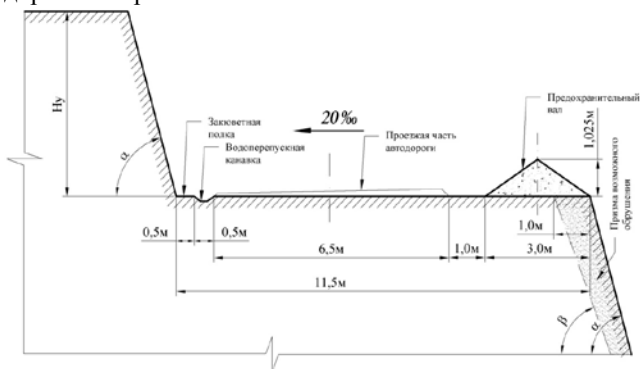


Рис. 1. Поперечный профиль однополосной автодороги с двухсторонним движением без обочины

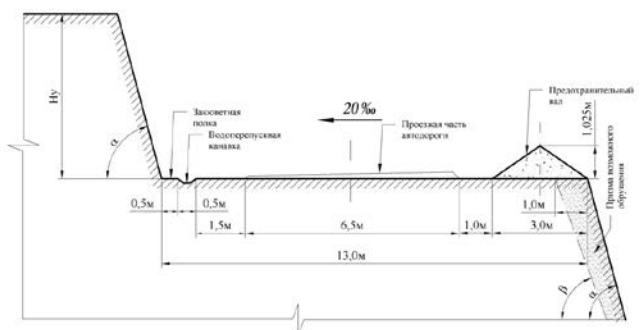


Рис. 2. Поперечный профиль однополосной автодороги с двухсторонним движением с обочиной

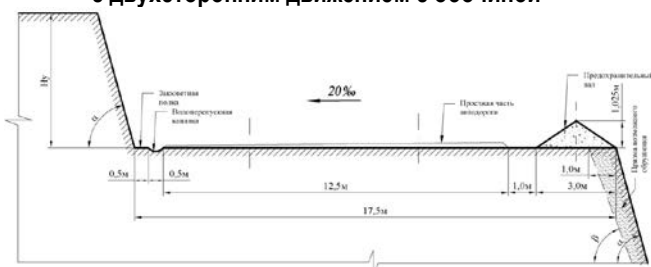


Рис. 3. Поперечный профиль двухполосной автодороги с двухсторонним движением без обочины

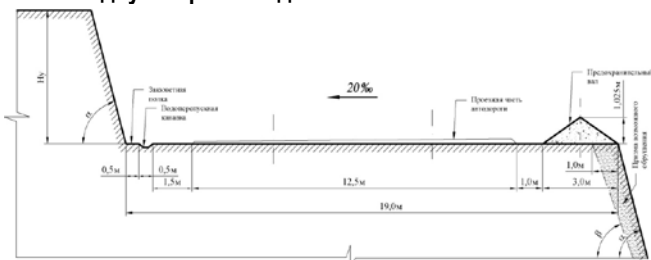


Рис. 4. Поперечный профиль двухполосной автодороги с двухсторонним движением с обочиной

В таблице приведены параметры профилей дорог по вариантам в соответствии с [5].

**Параметры профилей внутрикарьерных дорог для условий Джусинского карьера**

Параметр	Вариант профиля автодороги			
	I	II	III	IV
Минимальная ширина проезжей части, м [5, табл. 47]	6.5	6.5	12.5	12.5
Минимальная ширина заковетной полки, м [5, п. 5.65]	0.5	0.5	0.5	0.5
Минимальная ширина водоперепускной канавы, м [5, п. 5.65]	0.5	0.5	0.5	0.5
Минимальное расстояние от края породного вала до края проезжей части, м [6, п. 726]	1	1	1	1
Минимальная ширина породного вала при высоте 1,025 м, м	3.0	3.0	3.0	3.0
Минимальная ширина обочины, м [5, табл. 47]	-	1.5	-	1.5
Ширина транспортной бермы, м	11.5	13.0	17.5	19.0

Конструкция дорожной одежды постоянных автодорог в карьере должна соответствовать следующим условиям: ширина проезжей части для однополосных дорог 6.5 м, для двух – 12.5; ширина обочины 1.5 м; на рыхлом основании – черный щебень – 10 см, щебень – 25 см; на скальном основании – черный щебень – 10 см, щебень – 25 см.

Расчетная скорость движения транспортных средств на участках дорог категории III-к в трудных условиях, в соответствии с п.7.3 [5], должна быть не более 20 км/час. Для увеличения радиуса разворота груженых автосамосвалов на площадках в стесненных условиях предложено организовать левостороннее движение в отметках 230 – 150 м.

Согласно п.7.10.1 [5], опасные участки и зоны на дорогах должны быть обозначены дорожными знаками. Необходимое число дорожных знаков и указателей и места их установки обосновываются принятой схемой организации движения транспортных и пешеходных потоков. Установка дорожных знаков должна соответствовать стандартам [7,8,9,10] и правилам [12].

В соответствии с [5, 6], опасные участки и зоны на дорогах в Джусинском карьере необходимо обозначить дорожными знаками: 1.20.2 – «Сужение дороги»; 2.6 – «Преимущество груженого транспорта»; 5.15.7 – «Направление движения по полосам»; 1.11.1 – «Опасный поворот направо»; 1.11.2 – «Опасный поворот налево»; 3.24 – «Ограничение максимальной скорости»; 3.25 – «Конец зоны ограничения максимальной скорости». На участках дорог без обочин должен быть установлен знак 3.10 – «Движение пешеходов запрещено». Схема установки знаков дорожного движения в карьере представлена на рис. 5.

Поперечные профили автодороги по Вариантам I-IV утверждены в 2012 году ЗАО «Ормет». В зависимости от действительной ширины транспортной бермы на том или ином участке принимается одна из предложенных схем организации движения.

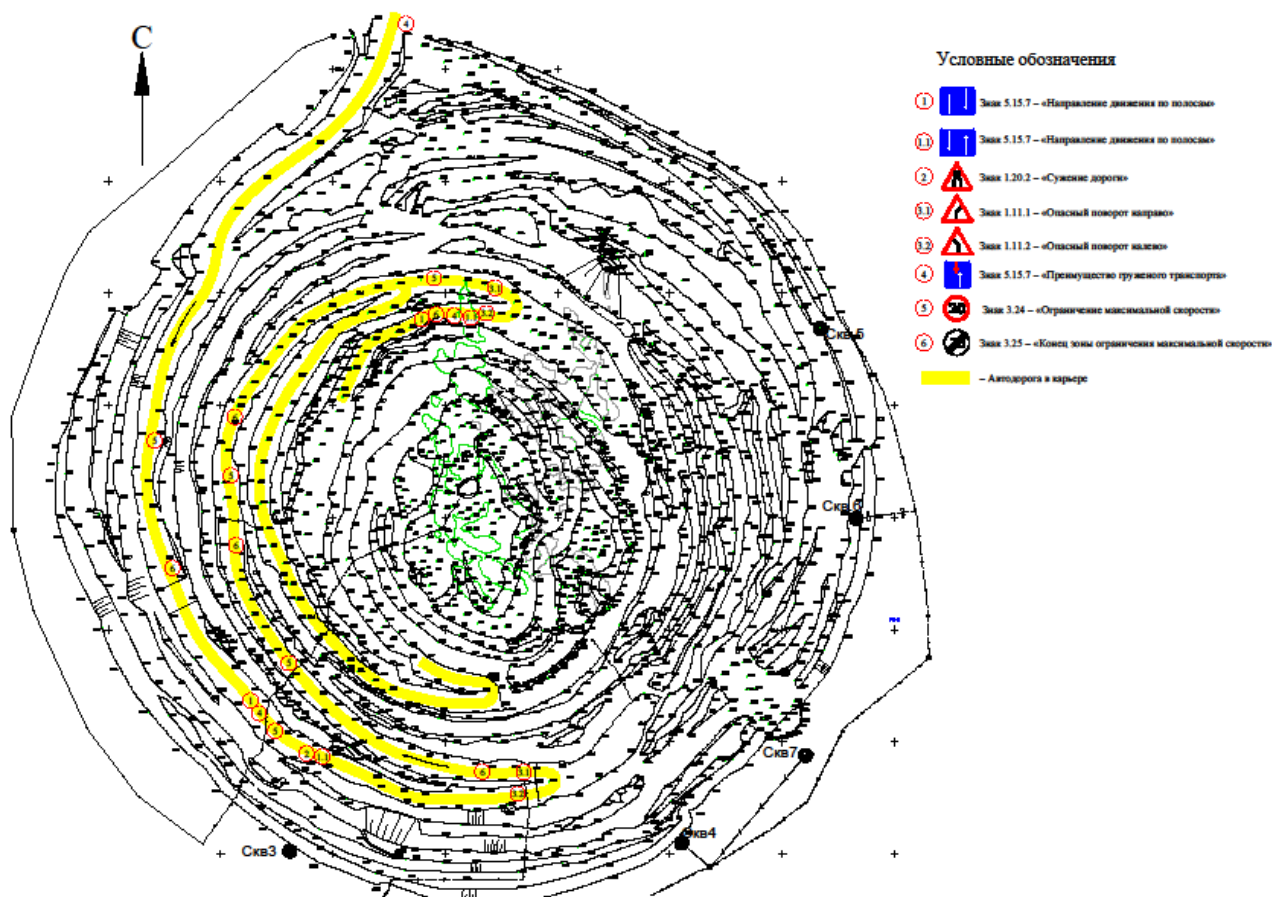


Рис. 5. Схема установки знаков дорожного движения в карьере «Джусинский»

**Список литературы**

1. Корректировка горной части ТЗО строительства обогатительного комплекса на базе Джусинского месторождения с целью увеличения мощности по добыче руды до 750 тыс. т в год.
2. Отчет о проведении авторского надзора за ведением горных работ на карьере Джусинского месторождения медно-колчеданных руд ЗАО «ОРМЕТ». Магнитогорск, 2012.
3. Гавришев С.Е., Некерова Т.В., Кравчук Т.С. Методика обоснования параметров бортов карьеров при выемке прибортовых запасов при комбинированной геотехнологии // Вестник Магнитогорского государственного технического университета им. Г.И. Носова. 2010. №3. С.14-17.
4. Кравчук Т.С., Некерова Т.В. Предельная высота подработанного откоса подземными выработками при действии объемных сил // Вестник Магнитогорского государственного технического университета им. Г.И. Носова. 2009. № 3. С. 5-8.
5. Свод правил СП 37.13330.2012 Промышленный транспорт. Актуализированная редакция СНиП 2.05.07-91\*. М.: ФАУ «ФЦС», 2012. 196 с.
6. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности при ведении горных работ и переработке твердых полезных ископаемых»: приказ от 11 декабря 2013 г. №599 // Справочно-правовая система «Консультант Плюс». URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_165992/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_165992/) . Дата обращения: 03.04.2014.
7. ГОСТ 23457-86 «Технические средства организации дорожного движения». М.: Стандартинформ, 1987. 79 с.
8. ГОСТ 10807-78 «Знаки дорожные. Общие технические условия». М.: Стандартинформ, 1980. 144 с.
9. ГОСТ 25458-82 «Опоры деревянные дорожных знаков. Технические условия». М.: Стандартинформ, 1984. 13 с.
10. ГОСТ 25459-82 «Опоры железобетонные дорожных знаков». М.: Стандартинформ, 1984. 20 с.
11. ГОСТ 25695-83 «Светофоры дорожные. Типы». М.: Стандартинформ, 1993. 17 с.
12. Постановление Правительства РФ «О правилах дорожного движения» от 23.10.1993 №1090 // Справочно-правовая система «Консультант Плюс». URL: <http://www.consultant.ru/popular/pdd/> . Дата обращения: 03.04.2014.

**Сведения об авторах**

**Кравчук Татьяна Сергеевна** – канд. техн. наук, доц., Национальный исследовательский Южно-Уральский государственный университет, г. Челябинск, Россия. Тел.: +7-351-267-95-56. E-mail: bgd-susu@mail.ru.

**Пыталев Иван Алексеевич** – канд. техн. наук, доц., ФГБОУ ВПО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова», Россия. Тел.: +7-3519-29-85-56. E-mail: vehicle@list.ru.

## INFORMATION ABOUT THE PAPER IN ENGLISH

## DRIVING SAFETY ORGANIZATION OF TRAFFIC IN QUARRY «JUSINSKIY» DURING HIS MODIFICATION

**Kravchuk Tat'yana Sergeevna** – Ph.D. (Eng.), Associate Professor, National Research South Ural State University, Chelyabinsk, Russia. Phone: +7-351-267-95-56. E-mail: bgd-susu@mail.ru.

**Pytalev Ivan Alekseevich** – Ph.D. (Eng.), Associate Professor, Nosov Magnitogorsk State Technical University, Russia. Phone: +7-3519-29-85-56. E-mail: vehicle@list.ru.

**Abstract.** The article presents the organization experience of automobile transport movement in cramped conditions at the lower horizons of the deep pit. Highway profiles for different traffic conditions have presented.

**Keywords:** driving safety, cramped conditions, quarry, stock modification.

## References

1. Korrekcirovka gornoj chasti TJeO stroitel'stva obogatitel'nogo kompleksa na baze Dzhusinskogo mestorozhdenija s cel'ju uvelichenija moshnosti po dobyche rudy do 750 tys. t v god. [Corrections of the mountain part of a feasibility study for construction of a processing plant at the base of Dzhusinskoye field in order to increase production capacity to 750 thousand ore tons per year].
2. Otchet o provedenii avtorskogo nadzora za vedeniem gornyh rabot na kar'ere Dzhusinskogo mestorozhdenija medno-kolchedannyh rud ZAO «ORMET» [Report on the supervision over the conduct of mining operations at the quarry Dzhusinskoye copper-pyrite ores CJSC «ORMET»]. Magnitogorsk: 2012.
3. Gavrishov S.E., Nekerova T.V., Kravchuk T.S. Metodika obosnovanija parametrov bortov kar'erov pri vyemke pribortovyh zapasov pri kombinirovannoj geotekhnologii [The method for basis parameteries of flank opencast by underground of flank stock] // Vestnik Magnitogorskogo gosudarstvennogo tehnikeskogo universiteta im. G.I. Nosova [Vestnik of Nosov Magnitogorsk State Technical University]. 2010, no.1, pp. 14-17.
4. Kravchuk T.S., Nekerova T.V. Predel'naja vysota podrabotannogo otkosa podzemnymi vy-rabotkam pri dejstvii ob'emnyh sil // Vestnik Magnitogorskogo gosudarstvennogo tehnikeskogo universiteta im. G.I. Nosova [Vestnik of Nosov Magnitogorsk State Technical University]. 2009, no.3, pp. 5-8.
5. Svod pravil [Set of rules] SP 37.13330.2012 Promyshlennyj transport [Industrial transport]. Aktualizirovannaja redakcija [The updated edition] SNiP 2.05.07-91\*. Moscow: FAU «FCS», 2012, 196 p.
6. Federal'nye normy i pravila v oblasti promyshlennoj bezopasnosti «Pravila bezopasnosti pri vedenii gornyh rabot i pererabotke tverdyh poleznyh iskopaemyh»: prikaz №599 (11.12.2013). [The federal rules and regulations in the field of industrial safety «Safety rules at mining and processing of solid minerals»: Order №599 (11.12.2013)] // ConsultantPlus. [Online]. Available: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_165992/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_165992/). [2014, April 03].
7. GOST 23457-86 «Tehicheskie sredstva organizacii dorozhnogo dvizhenija» [Technical means of traffic organization]. Moscow: Standartinform, 1987, 79 p.
8. GOST 10807-78 «Znaki dorozhnye. Obshhie tehicheskie uslovija» [Traffic signs. General specifications]. Moscow: Standartinform, 1980, 144 p.
9. GOST 25458-82 «Opory derevjannye dorozhnyh znakov. Tehicheskie uslovija» [Wooden supports of road signs. Specifications]. Moscow: Standartinform, 1984, 13 p.
10. GOST 25459-82 «Opory zhelezobetonnye dorozhnyh znakov» [Ferrocement supports of road signs]. Moscow: Standartinform, 1984, 20 p.
11. GOST 25695-83 «Svetofory dorozhnye. Tipy» [Road traffic lights. Types]. Moscow: Standartinform, 1993, 17 p.
12. Postanovlenie Pravitel'stva RF «O pravilah dorozhnogo dvizhenija» 23.10.1993 №1090 [Rule of the road] // ConsultantPlus. [Online]. Available: <http://www.consultant.ru/popular/pdd/>. [2014, April 03].

УДК 658.286.2:656.254.5

Корнилов С.Н., Корнилова М.М.

## МЕТОДИКА ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ ДЛЯ АНАЛИЗА РАБОТЫ ГРУЗОВЫХ СТАНЦИЙ ОАО «РЖД»

**Аннотация.** В статье излагается методика сбора исходных данных, необходимых для анализа работы грузовых станций. Приводится последовательность действий по самой процедуре анализа данных и по применению результатов анализа.

**Ключевые слова:** автоматизированная система управления, грузовая станция, оборот вагона, исходные данные, параметр.

Повсеместно на сети магистральных железных дорог ОАО «РЖД» происходит процесс автоматизации основных технологических процессов, а наряду с этим – автоматизация вспомогательных операций, а также работа станционных подразделений [5]. Внедряются различные автоматизированные системы управления железнодорожным транспортом (АСУ ЖДТ). Подсистема управления работой станции входит в состав АСУ перевозочным процессом. Одновременно с этим возникает проблема своевременного контроля и анализа эксплуатационной деятельности станций [2, 4].

Одним из основных принципов эксплуатации магистрального железнодорожного транспорта является научная организация перевозочного процесса, основанная на широком применении математических методов и вычислительной техники [5].

Для грузовых станций ОАО «РЖД», таких, например, как станция «Магнитогорск-Грузовой», обслуживающих крупные промышленные предприятия, характерны большие объемы местной работы (поездная работа, маневровые, грузовые операции, подача-уборка групп вагонов на грузовые фронты путей общего пользования) и сложные условия ее выполнения [1,10]. Основная цель выполнения эксплуатационной работы на рассматриваемых грузовых железнодорожных станциях заключается в бесперебойном и качественном обслуживании путей предприятий, примыкающих к станции, а также в обеспечении ритмичности работы с вагонами сети общего пользования [7].

Кроме этого, станции, их сооружения и устройства должны обеспечить рациональное использование железнодорожного подвижного состава. Поэтому од-