

# Опыт применения канатных анкеров для монтажа монорельсовой подвесной дороги в условиях шахты «Инаглинская»\*

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2023-11-12-15>

## ЧЕЧУШКОВ Д.М.

Ведущий инженер ООО «РАНК 2»,  
650000, г. Кемерово, Россия,  
e-mail: kom.rank2@gmail.com

## АНДРИЯНОВА Д.В.

Главный специалист  
технического отдела  
ТД ИД ООО «УК «Колмар»,  
678960, г. Нерюнгри, Россия,  
e-mail: andrijanova.d@kolmar.ru

## ПОНОМАРЕВ В.С.

Главный инженер шахты «Инаглинская»  
АО «ГОК «Инаглинский»,  
678960, г. Нерюнгри, Россия,  
e-mail: pomomarev.vs@kolmar.ru

В работе рассмотрены актуальность обеспечения повышения эффективности работы вспомогательного транспорта, практическая необходимость увеличения темпов проведения подготовительных горных выработок при необходимости оперативного перемонтажа механизированных комплексов на шахтах угольной компании «Колмар». Представлены успешный совместный опыт взаимодействия и сотрудничества угледобывающей компании «Колмар» и ООО «РАНК 2» при внедрении канатных анкеров АК01-25 для монтажа МПД на ш. «Инаглинская», дальнейшее повышение эффективности и предсказуемость положительных результатов на предприятиях угольной компании «Колмар».

**Ключевые слова:** монорельсовая подвесная дорога, анкерная крепь, канатный анкер, монтаж МПД.

**Для цитирования:** Чечушков Д.М., Андриянова Д.В., Пономарев В.С. Опыт применения канатных анкеров для монтажа подвесной монорельсовой дороги в условиях шахты «Инаглинская» // Уголь. 2023. № 11. С. 12-15. DOI: 10.18796/0041-5790-2023-11-12-15.

## ВВЕДЕНИЕ

Современные темпы ведения подземных горных работ с использованием высокопроизводительной техники диктуют условия соблюдения сроков сопутствующих работ, таких как доставка и выдача материалов и оборудования. Монорельсовые подвесные дороги обоснованно рекомендовали себя как наиболее эффективный вид подземного транспорта на угольных предприятиях России.

Монтаж монорельсовой подвесной дороги (МПД) в выработках, закрепленных анкерной крепью, осуществляется либо на два сталеполимерных анкера с анкерным захватом, либо на специальные канатные анкеры (рис. 1). Первый способ крепления МПД имеет ряд недостатков – трудоемкость и металлоемкость, невозможность закрепления сталеполимерных анкеров для МПД на 0,5-1 м выше основной крепи в выработках малого сечения [1, 2, 3, 4].

В действительности, зачастую для монтажа МПД используются анкеры одной длины с анкерами основной крепи, что приводит к дополнительному нагружению основной крепи свыше проектного значения. В этом случае при транспортировке грузов возможно разрушение пород кровли вплоть до обрушения пород вместе с крепью [5, 6, 7]. При втором способе уменьшается объем работ по бурению и монтажу, канатные анкеры имеют большую несущую способность и за счет гибкости конструкции могут применяться в выработках любой высоты при монтаже

\* В написании статьи принимали участие: заместитель директора по перспективному развитию шахты «Инаглинская» АО «ГОК «Инаглинский» Т.В. Воробьева и главный специалист технического отдела ТД ИД ООО «УК «Колмар» Д.Г. Шалаев.

крепи. В работе освещен совместный успешный опыт применения канатных анкеров при монтаже МПД угледобывающей компании «Колмар» и ООО «РАНК 2».

### ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

ООО «УК «Колмар» ведет отработку запасов каменноугольных месторождений Южной Якутии. Общие балансовые запасы каменного угля составляют 1,1 млрд т, большая часть из которых – коксующиеся угли марок Ж, КЖ, и К. В 2023 г. УК «Колмар» планирует увеличить добычу угля до 14,3 млн т.

В целях достижения плановых показателей технической дирекцией угольной компании «Колмар» реализуются проекты по оптимизации производственных процессов по подготовке очистных забоев к работе. Таким образом, при начале планирования производственных процессов на 2023 г., а именно в середине 2022 г., в угольной компании «Колмар» встал вопрос об увеличении темпов проведения подготовительных горных выработок и оперативном ремонте лавных комплексов на шахтах угольной компании. Для бесперебойной работы шахт требовалось оперативно доставлять в горные выработки оборудование, материалы для крепления, перевозить рабочий персонал. Возникла острая проблема – не допустить отставания монтажа МПД.

После появления данной задачи техническими специалистами ООО «УК «Колмар», совместно с инженерами ООО «РАНК 2» был проработан вопрос оптимизации процесса монтажа монорельсовой подвесной дороги, а именно, рассмотрены варианты монтажа МПД с учетом стоимости, расхода материалов, затрат времени и трудозатрат на монтаж одного узла МПД. По результатам сравнения возможных вариантов наиболее предпочтительным оказался вариант монтажа МПД с использованием канатного анкера АК01-25 в комплекте с гайкой-подвесом АК01-25 (рис. 2).

Опытной площадкой для производства работ по монтажу МПД с применением канатного анкера АК01-25 не случайно была выбрана шахта «Инаглинская», в апреле 2023 г. там планировался ремонт лавного комплекса в новую лаву и тем самым можно было сразу проверить новый вид монтажа МПД по всем возможным и необходимым параметрам для предприятия [8, 9, 10].

В апреле 2023 г. на предоставленном для испытаний участке конвейерного штрека № 19-5-8 с пикета ПК304 по пикет ПК317 при участии инженеров ООО «РАНК 2» в соответствии с методикой установки была смонтирована монорельсовая подвесная дорога на протяжении

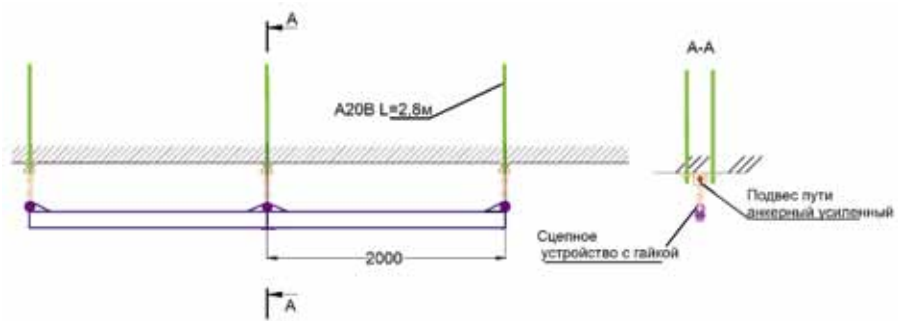


Рис. 1. Ранее применяемая УК «Колмар» схема крепления МПД

Fig. 1. Previously used by the "UK "Kolmar" LLC the scheme of fastening the MPD

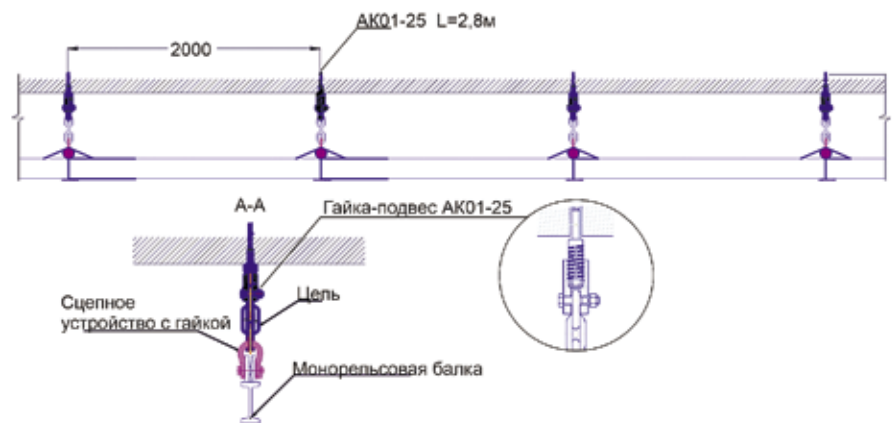


Рис. 2. Предложенная «РАНК 2» схема крепления МПД

Fig. 2. The proposed by "RANK 2" LLC MPD mounting scheme

100 м. Для монтажа данного участка МПД были использованы канатные анкеры АК01-25 длиной 2,8 м в комплекте с гайкой-подвесом производства компании ООО «РАНК 2».

Крепление канатных анкеров производилось ампульным способом с использованием трех полимерных ампул  $L=470$  мм. После установки АК01-25 в проектное положение на муфту анкера накручивалась гайка-подвес на всю высоту резьбовой части. Далее звено цепи предназначенной для монтажа балки МПД закреплялось в гайке-подвесе при помощи высокопрочного болта, гравера и гайки.

Участок смонтированной дороги был комиссионно проверен на соответствие нормам и правилам в области промышленной безопасности на предельные нагрузки и прямолинейность пути. А именно, по данному участку дороги первоначально произведено передвижение порожнего (без груза) подвижного состава с дизель-гидравлическим локомотивом Ferrit в обоих направлениях. Далее было произведено передвижение подвижного состава с грузом весом 15 т также в обоих направлениях. Контрольное третье передвижение подвижного состава было осуществлено со 100%-ной нагрузкой (секция механизированной крепи FRS 1 ед. общей массой 32,6 т). После проведенных испытаний комиссией не было выявлено никаких деформационных изменений смонтированного участка МПД.

Сравнительный расход материалов при монтаже МПД анкерной крепью А20В и АК01-25 представлен в таблице.

**Количество (расход) материалов  
и работ для крепления  
100 м монорельсовой подвесной дороги**

Quantity (consumption) of materials and works for fixing  
100 m of monorail suspension road

Наименование материалов/работ	A20B	AK01-25
Количество анкеров, шт.	102	51
Гайка-подвес AK01-25, шт.	–	51
Анкерный подвес, шт.	51	–
Ампулы химические, шт.	306	153
Буровые резцы, шт.	131	65,5
Объем буровых работ (шпурометры), м	285,6	142,8

Теоретические расчеты эффективности выбранного варианта крепления подтвердились на практике – при производстве работ по монтажу МПД на опытном участке. В сравнении с ранее применявшимся на шахтах УК «Колмар» монтажом МПД с использованием анкерного подвеса, закрепляемого сталеполимерными анкерами типа А20В, применение канатного анкера АК01-25 в комплекте с гайкой-подвесом АК01-25 позволило:

- сократить временные затраты на монтаж МПД;
- значительно ускорить процесс монтажа, что позволило увеличить количество погонных метров крепления МПД за 1 чел./смену;
- снизить трудоемкость и количество процессов, необходимых для монтажа одного узла МПД;
- уменьшить на 50% объем буровых работ;
- повысить безопасность ведения горных работ за счет закрепления канатных анкеров в устойчивых породах кровли выработки за пределами свода обрушения;
- значительно снизить экономическую составляющую монтажа МПД.

Совместное обоснованное и опробованное техническое решение специалистов технической дирекции ООО «УК «Колмар», инженерно-технических специалистов шахты «Инаглинская» и инженеров ООО «РАНК 2» по оптимизации крепления МПД в условиях шахты «Инаглинская» позволило достигнуть экономического эффекта в размере 27% от общих затрат.

В результате данного положительного опыта, технической дирекцией ООО УК «Колмар» было принято решение о переходе на монтаж МПД в подземных горных выработках с применением канатных анкеров АК01-25 в комплекте с гайкой-подвесом на всех шахтах угольной компании ООО «УК «Колмар».

**Список литературы**

1. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности в угольных шахтах». Приказ Ростехнадзора от 08 декабря 2020 г. № 507.
2. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Инструкция по расчету и применению анкерной крепи на угольных шахтах». Серия 05. Выпуск 42. М.: ЗАО «НТЦ Исследования проблем промышленной безопасности», 2021. 179 с.
3. Кузнецов Е.В. Обоснование параметров крепления подвески монорельсовых дорог в выработках с анкерной крепью. Методические рекомендации. Кемерово: КузГТУ, 2009. 19 с.
4. Третенков И.В., Лукьянов В.Г. Устойчивость горных выработок. Томск: Издательский Дом Томского государственного университета, 2015. 134 с.
5. Канатный анкер АК 01: крепление подвесной монорельсовой дороги / М.В. Лысенко, А.В. Самок, Г.В. Райко и др. // Уголь. 2011. № 6. С. 47-49. URL: <http://www.ugolinfo.ru/Free/042013pdf> (дата обращения: 15.10.2023).
6. Оценка эффективности двухуровневого анкерного крепления сопряжений горных выработок угольных шахт / П.В. Гречишкин, А.С. Позолотин, Д.Ф. Зяятдинов и др. // Горный журнал. 2011. № 8. С. 48-51.
7. Применение канатных анкеров для монтажа монорельсовых подвесных дорог / П.В. Гречишкин, А.С. Позолотин, Н.Н. Баландин и др. // Уголь Украины. 2013. № 4. С. 25-27.
8. Кузьминский А.Д. Корректировка проекта строительства шахты «Инаглинская» АО «ГОК «Инаглинский». Нерюнгри, 2021.
9. Южно-Якутский каменноугольный бассейн: монография. Угольная база России. Т. 5. Кн. 2. / А.А. Хворостина, А.Н. Пахомов, Н.П. Поляков и др. М.: ЗАО «Геоинформмарк», 1999. С. 15-129.
10. Гресов А.И. Метаресурсная база угольных бассейнов Дальнего Востока России и перспективы ее промышленного освоения. Т. II. Углеметановые бассейны Республики Саха (Якутия) и Северо-Востока. Владивосток: Дальнаука, 2012. 468 с.

Original Paper

UDC 622.281/.289 © D.M. Chechushkov, D.V. Andriyanova, V.S. Ponomarev, 2023  
ISSN 0041-5790 (Print) • ISSN 2412-8333 (Online) • Ugol' – Russian Coal Journal, 2023, № 11, pp. 12-15  
DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2023-11-12-15>

**Title**  
**EXPERIENCE IN THE USE OF ROPE ANCHORS FOR THE INSTALLATION OF A MONORAIL SUSPENSION ROAD  
IN THE CONDITIONS OF THE INAGLINSKAYA MINE**

**Authors**  
Chechushkov D.M.<sup>1</sup>, Andriyanova D.V.<sup>2</sup>, Ponomarev V.S.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> RANK 2 LLC, Kemerovo, 650000, Russian Federation  
<sup>2</sup> TD ID LLC "UK "Kolmar", Neryungri, 678960, Russian Federation  
<sup>3</sup> JSC "GOK "Inaglinsky", Neryungri, 678960, Russian Federation

FOR A MINER'S REFERENCE

**Authors Information**

**Chechushkov D.M.**, Lead Engineer, e-mail: kom.rank2@gmail.com

**Andriyanova D.V.**, Chief Specialist of the Technical Department,  
e-mail: andriyanova.d@kolmar.ru

**Ponomarev V.S.**, Chief Engineer of the Inaglinskaya Mine,  
e-mail: ponomarev.vs@kolmar.ru

**Abstract**

The paper considers the relevance of ensuring an increase in the efficiency of auxiliary transport, the practical need to increase the pace of preparatory mining, if necessary, the operational remounting of mechanized complexes at the mines of the coal company "Kolmar". The successful joint experience of interaction and cooperation of the coal mining company "Kolmar" and LLC "RANK 2" in the introduction of rope anchors AK01-25 for the installation of MPD on the Inaglinskaya railway, further improvement of efficiency and predictability of positive results at the enterprises of the coal company "Kolmar" are presented.

**Keywords**

Monorail suspension road, Anchor support, Rope anchor, Installation of MPD.

**References**

1. Federal norms and rules in the field of industrial safety "Safety rules in coal mines". Rostekhnadzor Order No. 507 dated December 08, 2020. (In Russ.).
2. Federal norms and rules in the field of industrial safety "Instructions for the calculation and application of anchorage in coal mines". Episode 05. Issue 42. Moscow: CJSC "STC research of industrial safety problems", 2021, 179 p. (In Russ.).
3. Kuznetsov E.V. Substantiation of the parameters of monorail suspension fastening in workings with anchorage. Methodological recommendations. Kemerovo, KuzSTU Publ., 2009, 19 p. (In Russ.).

4. Tretenkov I.V. & Lukyanov V.G. Stability of mine workings. Tomsk, Publishing House of Tomsk State University, 2015, 134 p. (In Russ.).

5. Lysenko M.V., Samok A.V., Rayko G.V. & Grechishkin P.V. *Anchor AK 01: fastening of a monorail suspension road*. Ugol', 2011, (6), pp. 47-49. Available at: <http://www.ugolinfo.ru/Free/042013pdf> (accessed 15.10.2023). (In Russ.).

6. Grechishkin P.V., Pozolotin A.S., Zayatdinov D.F. et al. Evaluation of the effectiveness of two-level anchor fastening of coal mine mine workings. Gorny zhurnal, 2011, (8), pp. 48-51. (In Russ.).

7. Grechishkin P.V., Pozolotin A.S., Balandin N.N. et al. The use of rope anchors for the installation of monorail suspension roads. Ugol' Ukrainy, 2013, (4), pp. 25-27. (In Russ.).

8. Kuzminsky A.D. Adjustment of the Inaglinskaya mine construction project of Inaglinsky GOK JSC. Neryungri, 2021. (In Russ.).

9. Khvorostina A.A., Pakhomov A.N., Polyakov N.P. et al. The South Yakut coal basin: monograph. Coal base of Russia. Vol. 5. Book 2. Moscow, CJSC Geoinformmark Publ., 1999, pp. 15-129. (In Russ.).

10. Gresov A.I. Metaresource base of coal basins of the Russian Far East and prospects for its industrial development. Vol. II. Coal-methane basins of the Republic of Sakha (Yakutia) and the Northeast. Vladivostok, Dalnauka Publ., 2012, 468 p. (In Russ.).

**For citation**

Chechushkov D.M., Andriyanova D.V. & Ponomarev V.S. Experience in the use of rope anchors for the installation of a monorail suspension road in the conditions of the Inaglinskaya mine. Ugol', 2023, (11), pp. 12-15. (In Russ.). DOI: 10.18796/0041-5790-2023-11-12-15.

**Paper info**

Received October 13, 2023

Reviewed October 17, 2023

Accepted October 26, 2023

## Угледобывающие предприятия России за девять месяцев 2023 г. нарастили добычу на 0,9%, до 315 млн т

Об этом сообщает Росстат. Отмечается рост добычи каменного угля всех видов на 0,5% в годовом сопоставлении – до 250 млн т. Так, добыча антрацитов увеличилась на 7,4% и составила 20,1 млн т. При этом выпуск коксующегося угля снизился на 4,9%, до 74,5 млн т. Добыча прочего каменного угля выросла на 0,7% и составила 155 млн т. Выпуск бурого угля в отчетный период вырос на 6,6% и составил 64,9 млн т.

Вместе с тем в сентябре 2023 г. отмечалось общее сокращение добычи угля на 1,4% в годовом сопоставлении, до 35 млн т. При росте добычи каменного угля на 1,7%, до 28 млн т и антрацита – на 12,5%, до 2 млн т, наблюдалось сокращение выпуска коксующегося угля на 8,6%, до 8,4 млн т, и бурого угля – на 12,2%, до 7 млн т. Добыча прочего каменного угля составила 17,7 млн т (+6,2%).

Также в отчетный период увеличился экспорт угля из России и превысил 154 млн т. Результат вырос на 2,6% в годовом сопоставлении. При этом в сентябре аналитики отмечали значительное снижение морских отправок угля на фоне сокращения закупок со стороны Индии, Китая и Турции. Однако результат одного месяца не повлиял на общий результат.

План на 2023 г. в России составляет 440 млн т угля.

РЕКЛАМА



**НПП ЗАВОД МДУ**

ООО НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ  
**«ЗАВОД МОДУЛЬНЫХ  
ДЕГАЗАЦИОННЫХ УСТАНОВОК»**

**ОБОРУДОВАНИЕ  
ДЛЯ ДЕГАЗАЦИИ И УТИЛИЗАЦИИ  
МЕТАНА**

**МЕТАН ПОД КОНТРОЛЕМ!**

РОССИЯ  
г. НОВОКУЗНЕЦК  
ШОССЕ СЕВЕРНОЕ, 8

WWW.ZAVODMDU.RU  
INFO@ZAVODMDU.RU  
ТЕЛ.: +7 (3843) 991-991