

## СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА РЕЗИНОТРОСОВЫХ КАНАТОВ ДЛЯ РУДНИЧНЫХ ВЕРТИКАЛЬНЫХ ПОДЪЕМНЫХ УСТАНОВОК

В.Е. Перекутнев<sup>1</sup>, В.В. Зотов<sup>1</sup>

<sup>1</sup> ГИ НИТУ «МИСиС», Москва, Россия, e-mail: perekutnev@gmail.com

**Аннотация:** Рассмотрен вопрос о применении резинотросовых канатов в качестве головных на рудничных вертикальных подъемных установках. Выполнен анализ исследований в области рудничного подъема и определены основные направления дальнейших разработок. В основном работы направлены на повышение эффективности, надежности и безопасности эксплуатации оборудования рудничного подъема. Ряд работ решает задачи повышения ресурса подъемных канатов. Одним из наиболее перспективных направлений можно считать обоснование применения в качестве головных канатов ленточных тяговых органов, что позволит существенно повысить эффективность рудничного подъема. При этом мало внимания уделено возможностям резинотросовых канатов. Проведено сравнение характеристик существующих резинотросовых канатов ведущих производителей (Промканат и SAG) и определены их области применения на рудничных вертикальных подъемных установках. Определено, что резинотросовые канаты польского производителя обладают более широкой областью применения. Выполненный анализ показал, что резинотросовые канаты могут быть применены в качестве головных канатов рудничных вертикальных подъемных установок. Определено, что РТК обладают подходящими характеристиками и могут реализовывать значительные грузоподъемности при различных высотах подъема. В частности, существующие конструкции РТК могут обеспечить грузоподъемность подъемной установки до 20—25 т при высоте подъема 400—500 м, а в отдельных случаях возможен подъем скипов грузоподъемностью 10 т на высоту до 1000 м и более. Дальнейшее обоснование применения резинотросовых канатов в качестве головных на подъемных установках требует решения вопросов устойчивости движения тягового органа на приводном барабане, распределения нагрузок между тросиками основы РТК, обоснования параметров подъемной машины, обеспечения регулирования длины РТК при эксплуатации и др.

**Ключевые слова:** рудничные подъемные установки, производительность, стальные подъемные канаты, резинотросовые канаты, модернизация подъемных установок, подъемные установки с резинотросовым тяговым органом.

**Для цитирования:** Перекутнев В. Е., Зотов В. В. Сравнительная оценка резинотросовых канатов для рудничных вертикальных подъемных установок // Горный информационно-аналитический бюллетень. – 2020. – № 7. – С. 85–93. DOI: 10.25018/0236-1493-2020-7-0-85-93.

### Comparative assessment of rubber steel cables for vertical mine hoists

V.E. Perekutnev<sup>1</sup>, V.V. Zotov<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Mining Institute, National University of Science and Technology «MISiS», Moscow, Russia,  
e-mail: perekutnev@gmail.com

---

**Abstract:** Operation of inhaul rubber steel cables in vertical mine hoisting is discussed. The research in the field of mine hoisting is reviewed, and the further R&D directions are identified. Some studies concern life extension of hoisting ropes. One of the promising trends seems to be application of belt pullers as inhaul cables, which can essentially enhance mine hoist efficiency. In the meanwhile, capabilities of rubber steel cables suffer from deficient attention. The performance capabilities of rubber steel cables of top manufacturers (Promkanat and SAG) are compared, and application ranges in vertical mine hoisting are determined for such cables. It is found that the Polish manufacturer's rubber steel cables offer a wider range of application. The analysis shows that rubber steel cables can be used as inhaul cables of vertical mine hoisters. Rubber steel cables possess suitable characteristics and are capable to elevate considerable loads to various hoisting heights. In particular, the existing rubber steel cables ensure carrying capacity of hoists up to 20–25 t at the hoisting heights to 400–500 m and sometimes can elevate skips with tonnage of 10 t to a height up to 1000 m and more. The further feasibility study of operation of inhaul steel rubber cables in hoisting units should address motion stability of a puller on a driving drum, load distribution in ropes of base of rubber steel cables, validation of hoister design, adjustability of rubber steel cable length during its operation, etc.

**Key words:** mine hoister, capacity, steel hoist ropers, rubber steel cables, hoisting unit re-engineering, hoisters with rubber steel cable puller.

**For citation:** Perekutnev V. E., Zotov V. V. Comparative assessment of rubber steel cables for vertical mine hoists. *MIAB. Mining Inf. Anal. Bull.* 2020;(7):85-93. [In Russ]. DOI: 10.25018/0236-1493-2020-7-0-85-93.

---

## Введение

Подъемные установки играют важную роль при подземной разработке месторождений, а также при строительстве подземных сооружений. Рудничные подъемные установки являются наиболее металлоемким и энергоемким оборудованием на предприятии, к ним предъявляются высокие требования в области надежности, безопасности и простоте эксплуатации.

В последнее время с увеличением темпов строительства и с повышением производственных мощностей возникает необходимость модернизации рудничных подъемных установок [1, 2]. В связи с этим, к подъемным канатам, как к наиболее ответственному элементу подъемных установок, предъявляют все более высокие требования. С целью увеличения срока службы стальных подъемных канатов проводится большой объем

исследовательских работ, в частности, по моделированию механической деформации каната под различными нагрузками [15, 16]. Анализ последних исследований в области рудничного подъема [1 – 16] позволил выделить следующие направления научных исследований и проектных работ:

- повышение эффективности эксплуатации стальных канатов [3];
- выявление и устранение дополнительных нагрузок на тяговый орган в подъемной установке с целью увеличения долговечности каната [4];
- разработка новых схем систем подъема, например, с целью увеличения угла обхвата шкива канатом [5];
- разработка новых средств контроля подъемной системы и основных узлов [6];
- снижение риска отказов подъемных установок [14];

- модернизация узлов подъемных установок для повышения надежности работы [7];

- анализ остаточного ресурса канатов [11, 12];

- борьба с износом канатов на подъемных установках [13];

- применение резиновых канатов или лент на рудничном подъеме для повышения его эффективности [8].

Последний тезис требует более детального разбора, так как применению резиновых канатов на подъемных установках в качестве тягового органа было уделено мало внимания, и на данный момент применение резиновых канатов обосновано и допущено только в качестве уравнивающих.

Эксплуатация резиновых канатов взамен традиционных стальных канатов позволит повысить сроки службы тяговых органов подъемных установок благодаря защите тяговых тросов резиновыми обкладками от внешних воздействий. Кроме того, применение резиновых канатов (РТК) обеспечит уменьшение периодических давлений на тросы при огибании приводных и отклоняющих барабанов, при использовании РТК в качестве головных канатов значительно уменьшится диаметр приводных и отклоняющих барабанов.

В исследовании [9] были установлены зависимости грузоподъемности от высоты подъема при применении конвейерных резиновых лент ведущих производителей. Автором определено, что резиновые ленты могут применяться для высот подъема до 600 м скипами грузоподъемностью 20 – 25 т. Стоит отметить, что современные конвейерные резиновые ленты производятся с максимальной длиной, не превышающей 400 м. Это ограничено возможностями по транспортированию лент до места эксплуатации. Обычно увеличение длины лент на конвейерных

линиях производят путем вулканизации, что недопустимо на подъемных установках. В связи с этим, использование лент на подъемных установках ограничено максимально возможной длиной ленты. На сегодняшний день ряд производителей лент предлагают технологию производства и доставки отрезков конвейерных лент длиной до 800 м.

Автор работы [10] разработал цифровую модель напряженно-деформированного состояния элемента резинового каната на приводном барабане. Для реализации цифрового моделирования автор дал подробное описание процесса передачи тягового усилия на приводном барабане, которое осуществляется за счет касательных напряжений в резиновой матрице между тросами и поверхностью резинового каната, контактирующей с поверхностью приводного барабана. Автор показал, что деформация резинового слоя осуществляется в результате взаимного смещения тросов и сдвига резиновой матрицы. Определено, что при передаче тягового усилия в резиновой матрице возникают значительные касательные напряжения между тросами, а также касательные напряжения резиновых обкладок между поверхностью РТК и приводным барабаном. Моделирование напряжения в тросах РТК производилось методом конечных элементов в программе SolidWorks. Автор определил, что наиболее нагруженной является часть ленты под крайними тросами, и при определенных значениях натяжения трос основы резинового каната продавливают материал обкладок с силой, превышающей допустимого значения давления на футеровку. Результаты такого исследования позволяют разработать требования к конструкциям резинового каната, а также определить границы их применения.

Авторы работ [5, 10] в области обоснования применения резиновых

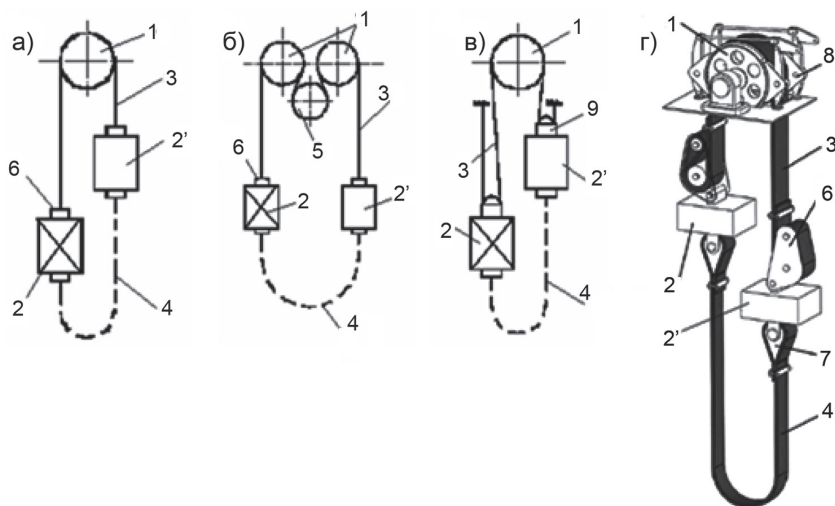


Рис. 1. Схемы подъемных установок с резиностальными тяговыми органами: 1 — приводной барабан (шкив); 2 и 2' — подъемные сосуды, груженный и порожний; 3 — головные резиностальные канаты; 4 — уравнивающие канаты или ленты; 5 — обводной барабан (шкив); 6 и 7 — прицепные устройства; 8 — тормозное устройство, 9 — подвесное устройство с подвижным барабаном

Fig. 1. The schemes of the hoisting units with rubber-steel rope as a traction body: 1 — drive drum, 2 and 2' — lifting vessels, 3 — head rubber-and-steel ropes, 4 — balancing ropes or belts, 5 — bypass drum, 6 and 7 — trailed devices of the vessels, 8 — brake device, 9 — hanging device with a movable drum

тяговых органов на рудничном подъеме предложили ряд новых схем для подъемных систем (рис. 1), которые не могли быть реализованы ранее на канатных подъемных установках из-за значительных габаритов шкивов и обводных блоков. Однако ими недостаточно обоснованы вопросы применения резиностальных канатов, разработанных специально для уравнивания подъемных систем в качестве головных на рудничных подъемных установках. Основным преимуществом резиностальных канатов по сравнению с резиностальными лентами является возможность производства их большей длиной в бесстыковом исполнении.

### Материалы и методы

В качестве материалов для исследований были взяты данные каталогов производителей резиностальных канатов SAG [17] и РТК Промканат [18]. Для оценки возможной грузоподъемности

резиностальных канатов из литературы [19] брались данные по грузоподъемности и массе нескольких видов скипов для шахтного и рудничного подъема. Проводился сравнительный анализ характеристик резиностальных канатов при использовании различных скипов. Для определения рабочей области применения резиностальных канатов в качестве головных на рудничном и шахтном подъеме проведено сравнение канатов SAG и РТК Промканат. Для проведения анализа было выбрано по 5 резиностальных канатов от каждого производителя с максимально схожими характеристиками (такие как диаметр тросиков, ширина РТК, шаг тросиков и др.).

Баланс прочности головных тяговых органов вертикальных подъемных установок может быть записан следующим образом:

$$S/m = g \cdot (Q_{гр} + Q_{ск} + p \cdot H), \quad (1)$$

где  $S$  — разрывное усилие тягового органа;  $Q_{гр}$  — масса груза;  $Q_{ск}$  — масса

скипа;  $p$  — погонная масса тягового органа;  $H$  — максимальная высота подъема груза;  $m$  — запас прочности тягового органа.

Согласно правилам безопасности тяговые органы подъемных установок рассчитывают на максимальную статическую нагрузку. Расчетная статическая нагрузка подъемных канатов включает сумму сил тяжести концевго груза (груженого подъемного сосуда) и каната, на котором подвешен сосуд. Головные подъемные канаты рудничных подъемных установок при навеске по правилам безопасности должны иметь запас прочности не ниже: 7-кратного (для грузовых многоканатных подъемных установок), 6,5-кратного (для подъемных установок, служащих исключительно для спуска и подъема груза). Для резиновых канатов, разработанных для уравнивания подъемной системы, запас прочности рекомендуется выбирать с учетом предстоящего срока эксплуатации [18], например, 5,5–7-кратный коэффициент запаса прочности принимается для предельного срока службы в 10 лет, а 7–8-кратный принимается для предельного срока службы 11 лет и т.д.

В соответствии с приведенными рекомендациями для анализа характеристик РТК при эксплуатации в качестве головных на подъемных установках величина запаса прочности РТК принималась равной 7.

### Результаты и обсуждения

С учетом баланса прочности тяговых органов (1) получены зависимости высоты подъема от грузоподъемности РТК (рис. 2). На графиках отмечены возможные области эксплуатации скипов различной грузоподъемности, что позволяет оценить возможности РТК в условиях существующего оборудования. Анализ полученных зависимостей показывает, что использование резиновых канатов возможно до 20–25 т при высоте подъема 400–500 м. Но в отдельных случаях возможен подъем скипов грузоподъемностью 10 т на высоте до 1000 м и более.

В соответствии с полученными зависимостями резиновые канаты фирмы Промканат возможно использовать со скипами до грузоподъемности 15 т и до высоты подъема 400 м. Для РТК SAG при той же высоте подъема предел гру-

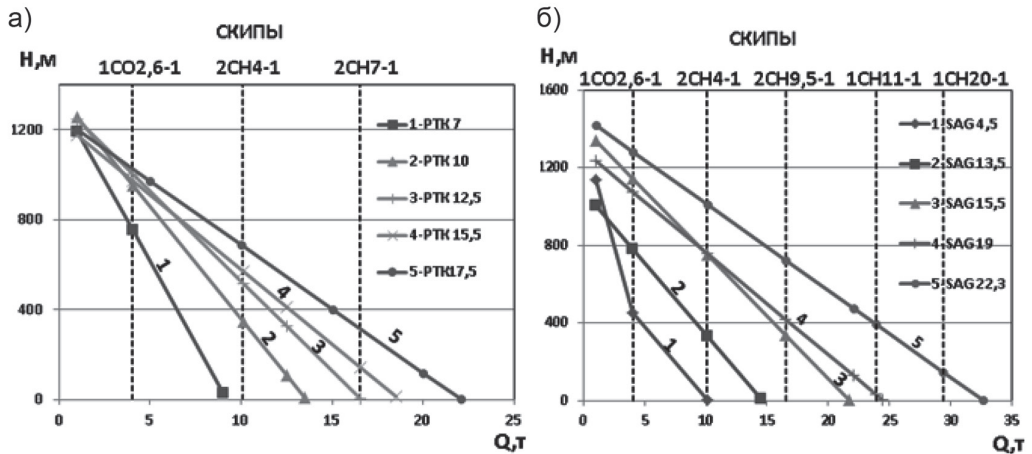


Рис. 2. Зависимость высоты подъема ископаемых материалов от грузоподъемности скипов для резиновых канатов: РТК Промканат (а), SAG (б)

Fig. 2. Dependence of the lifting height of the fossil materials on the load-carrying capacity of the skips for RTK Promkanat (a), SAG (b)

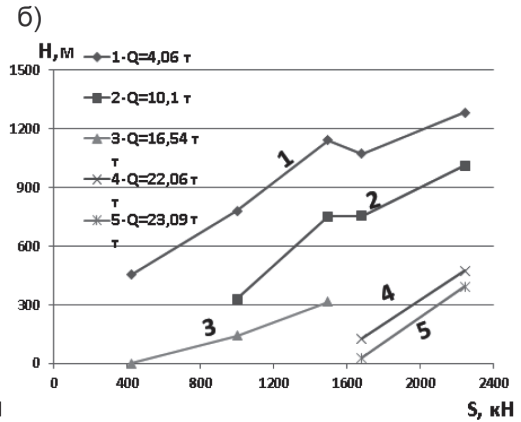
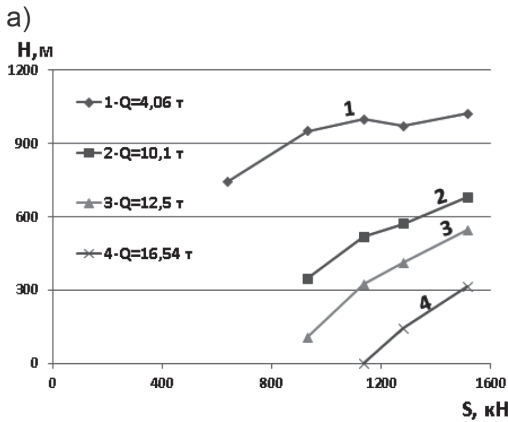


Рис. 3. Зависимость высоты подъема груза от разрывного усилия резинокросовых канатов: Промканат (а), SAG (б)

Fig. 3. Dependence of the lifting height of the load on the breaking force for rubber-steel ropes RTK Promkanat (a), SAG (b)

зоподъемности возрастает до 24 т. Надо отметить, что для рудничных подъемных установок с высотой подъема более 600 м расчет прочности тягового органа осуществляется уже по концевой нагрузке на канат, что позволяет увеличить его грузоподъемность. Однако в случае применения резинокросовых тяговых органов такой подход к расчету требует дополнительного обоснования.

На рис. 3 приведены зависимости высоты подъема груза от разрывного усилия тягового органа при использовании РТК Промканат и SAG с некоторыми скипами. Каждое значение графика получено для подходящего рассматриваемому скипу резинокросового каната из предлагаемого ассортимента.

Графики демонстрируют области применения РТК ведущих производителей при разных параметрах грузоподъемности и высоты подъема. Из представленных областей применения видно, что у канатов SAG возможен более широкий диапазон применения в качестве головных канатов по сравнению с РТК Промканат. Из графика можно определить рабочие грузоподъемности и высоты подъема для всех типов канатов для отдельно взятых типов скипов.

### Заключение

Ряд исследований и конструкторских разработок показывает, что применение ленточных тяговых органов на подъемных установках позволяет повысить их эффективность. При этом резинокросовые канаты обладают существенными преимуществами по сравнению со стальными канатами. РТК имеют более высокий срок службы по сравнению с традиционными канатами, что подтверждается эксплуатацией их в качестве уравновешивающих на рудничном подъеме.

Выполненный в представленной работе анализ показал, что резинокросовые канаты могут быть применены в качестве головных канатов рудничных вертикальных подъемных установок. Определено, что РТК обладают подходящими характеристиками и могут реализовывать значительные грузоподъемности при различных высотах подъема. В частности, существующие конструкции РТК могут обеспечить грузоподъемность подъемной установки до 20–25 т при высоте подъема 400–500 м, а в отдельных случаях возможен подъем скипов грузоподъемностью 10 т на высоту до 1000 м и более. Дальнейшее обоснование применения резинокросовых канатов в качестве

ве головных на подъемных установках требует решения вопросов устойчивости движения тягового органа на приводном барабане, распределения нагрузок

между тросиками основы РТК, обоснования параметров подъемной машины, обеспечения регулирования длины РТК при эксплуатации и др.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Картавий Н. Г., Зотов В. В.* Повышение технического уровня шахтных подъемных установок при замене канатов резинотросовыми лентами // Горное оборудование и электромеханика. — 2008. — № 11. — С. 6–10.

2. *Садыков Е. Л., Попов Ю. В.* Исследование и разработка канатоподдерживающих роликов повышенной надежности для наклонных подъемных установок // Научные исследования и инновации. — 2011. — Т. 5. — № 1. — С. 169–172.

3. *Трифанов Г. Д.* Повышение эффективности эксплуатации стальных канатов в горной промышленности // Горный информационно-аналитический бюллетень. — 2006. — № 2. — С. 269–271.

4. *Зверев В. Ю., Трифанов Г. Д., Стрелков М. А.* Анализ динамических нагрузок, действующих на канаты шахтных подъемных установок // Актуальные проблемы повышения эффективности и безопасности эксплуатации горношахтного и нефтепромыслового оборудования. — 2015. — Т. 1. — С. 26–32.

5. *Зотов В. В.* Сравнительная оценка канатного и резинотросового тяговых органов подъемных установок // Горный информационно-аналитический бюллетень. — 2006. — № 10. — С. 289–293.

6. *Трифанов Г. Д.* Повышение эффективности шахтных подъемных установок, оборудованных системами непрерывного контроля их параметров // Актуальные проблемы повышения эффективности и безопасности эксплуатации горношахтного и нефтепромыслового оборудования. — 2014. — Т. 1. — С. 15–18.

7. *Кузнецов Н. К.* Вопросы совершенствования устройств защиты подъемных установок от аварийных ситуаций // Вестник Иркутского государственного технического университета. — 2015. — № 10. — С. 62–67.

8. *Зотов В. В.* Обоснование основных параметров вертикальных подъемных установок с резинотросовыми тяговыми органами: автореф. дис. ... канд. техн. наук. — М., 2007.

9. *Зотов В. В.* Определение области использования подъемных установок с ленточным тяговым органом // Горный информационно-аналитический бюллетень. — 2005. — № 8. — С. 276–280.

10. *Колосов Д. Л.* Розвиток теорії шахтних підйомних установок з головними гумотросовими канатами: автореф. дис. ... док. техн. наук. — Днепропетровск: НГУ, 2015.

11. *Nemtsov M. V., Trifanov G. D.* A magnetic method of wire-rupture detection in steel cables // Russian Electrical Engineering. 2017. Vol. 88. No 5. Pp. 285–288.

12. *Nemtsov M. V., Trifanov G. D.* Metrological assurance of magnetic flaw detection of steel ropes // Measurement Techniques. 2017. Vol. 59. No 11.

13. *Abdeljalil Jikal, Fatima Majid, Hassan Chaffou, Mohamed El Ghorba.* Influence of corrosion on the mechanical behavior of strand of a non-rotating wire rope: experimental study / 25th International Conference on Fracture and Structural Integrity 2017.

14. *Laurent Giraud, Bertrand Galy.* Fault tree analysis and risk mitigation strategies for mine hoists // Safety Science. 2018. Vol. 110. Pp. 222–234.

15. *Xiang-Dong Chang, Yu-Xing Peng, Zhen-Cai Zhu, Xian-Sheng Gong, Zhang-Fa Yu, Zhen-Tao Mi, Chun-Ming Xu.* Experimental investigation of mechanical response and fracture failure behavior of wire rope with different given surface wear // Tribology International. 2018. Vol. 119. Pp. 208–221.

16. *Singh R. P., Mousumi Mallick, Verma M. K.* Studies on failure behavior of wire rope used in underground coal mines // Engineering Failure Analysis. 2016. Vol. 70. Pp. 290–304.

17. Производитель резиновых канатов SAG [сайт] URL: <https://www.sag.pl/ru/rubber-and-steel-ropes/>.

18. Производитель резиновых канатов PROMKANAT TLD [сайт] URL: <http://www.promkanat.com/produkcija>.

19. Гришко А. П., Шелоганов В. И. Стационарные машины и установки. – М.: Изд-во МГГУ, 2004. – 328 с. **МИАЭ**

## REFERENCES

1. Kartavyi N.G., Zotov V.V. Improving the technical level of the hoisting installations when replacing rope with rubber bands. *Gornoe oborudovanie i elektromekhanika*. 2008, no 11, pp. 6–10. [In Russ].

2. Sadykov E. L., Popov Yu. V. Research and development of the rope support rollers of increased reliability for inclined hoisting installations. *Nauchnye issledovaniya i innovatsii*. 2011, vol. 5, no 1, pp. 169–172. [In Russ].

3. Trifanov G. D. Improving the efficiency of operation of steel ropes in the mining industry. *MIAB. Mining Inf. Anal. Bull.* 2006, no 2, pp. 269–271. [In Russ].

4. Zverev V. Yu., Trifanov G. D., Strelkov M. A. Analysis of the dynamic loads acting on the ropes of the mine hoisting installations. *Aktual'nye problemy povysheniya effektivnosti i bezopasnosti ekspluatatsii gornoshakhtnogo i neftepromyslovogo oborudovaniya*. 2015, vol. 1, pp. 26–32. [In Russ].

5. Zotov V. V. Comparative evaluation of the cable and the rubber-cable traction bodies of the lifting equipment. *MIAB. Mining Inf. Anal. Bull.* 2006, no 10, pp. 289–293. [In Russ].

6. Trifanov G. D. Improving the efficiency of the mine hoisting units equipped with continuous monitoring systems for their parameters. *Aktual'nye problemy povysheniya effektivnosti i bezopasnosti ekspluatatsii gornoshakhtnogo i neftepromyslovogo oborudovaniya*. 2014, vol. 1, pp. 15–18. [In Russ].

7. Kuznetsov N. K. Issues of improving the protection devices of the hoisting installations from some emergency situations. *Vestnik Irkutskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta*. 2015, no 10, pp. 62–67. [In Russ].

8. Zotov V. V. *Obosnovanie osnovnykh parametrov vertikal'nykh pod"emnykh ustanovok s rezinotrosovymi tyagovymi organami* [Justification of the main parameters of the vertical lifting installations with the rubber-cable traction bodies], Candidate's thesis, Moscow, 2007.

9. Zotov V. V. Determination of the scope of using of the hoisting units with a belt traction unit. *MIAB. Mining Inf. Anal. Bull.* 2005, no 8, pp. 276–280. [In Russ].

10. Kolosov D. L. *Razvitie teorii shahtnih pod'emnih ustanovok s golovnimi rezinotrosovimi kanatami* [The development of the theory of the mine lifting installations with the main rubber ropes], Doctor's thesis, Dnipropetrovsk, 2015.

11. Nemtsov M. V., Trifanov G. D. A magnetic method of wire-rupture detection in steel cables. *Russian Electrical Engineering*. 2017. Vol. 88. No 5. Pp. 285–288.

12. Nemtsov M. V., Trifanov G. D. Metrological assurance of magnetic flaw detection of steel ropes. *Measurement Techniques*. 2017. Vol. 59. No 11.

13. Abdeljalil Jikal, Fatima Majid, Hassan Chaffou, Mohamed El Ghorba. Influence of corrosion on the mechanical behavior of strand of a non-rotating wire rope: experimental study. *25th International Conference on Fracture and Structural Integrity*, 2017.

14. Laurent Giraud, Bertrand Galy. Fault tree analysis and risk mitigation strategies for mine hoists. *Safety Science*. 2018. Vol. 110. Pp. 222–234.

15. Xiang-Dong Chang, Yu-Xing Peng, Zhen-Cai Zhu, Xian-Sheng Gong, Zhang-Fa Yu, Zhen-Tao Mi, Chun-Ming Xu. Experimental investigation of mechanical response and fracture failure behavior of wire rope with different given surface wear. *Tribology International*. 2018. Vol. 119. Pp. 208–221.

16. Singh R. P., Mousumi Mallick, Verma M. K. Studies on failure behavior of wire rope used in underground coal mines. *Engineering Failure Analysis*. 2016. Vol. 70. Pp. 290–304.



17. *The manufacturer of the rubber and steel ropes SAG* [web-site]. URL: <https://www.sag.pl/ru/rubber-and-steel-ropes/>.

18. *The manufacturer of the rubber and steel ropes PROMKANAT LTD* [web-site] URL: <http://www.promkanat.com/produkcija>.

19. Grishko A. P., Sheloganov V. I. *Statsionarnye mashiny i ustanovki* [Stationary machines and mechanics units], Moscow, Izd-vo MGGU, 2004, 328 p.

## ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Перекутнев Виталий Евгеньевич<sup>1</sup> — аспирант, e-mail: [perekutnev@gmail.com](mailto:perekutnev@gmail.com),  
Зотов Василий Владимирович<sup>1</sup> — канд. техн. наук, доцент, e-mail: [1zotov@bk.ru](mailto:1zotov@bk.ru),  
<sup>1</sup> ГИ НИТУ «МИСиС».

**Для контактов:** Перекутнев В.Е., e-mail: [perekutnev@gmail.com](mailto:perekutnev@gmail.com).

## INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

V.E. Perekutnev<sup>1</sup>, Graduate Student, e-mail: [perekutnev@gmail.com](mailto:perekutnev@gmail.com),  
V.V. Zotov<sup>1</sup>, Cand. Sci. (Eng.), Assistant Professor, e-mail: [1zotov@bk.ru](mailto:1zotov@bk.ru),  
<sup>1</sup> Mining Institute, National University of Science and Technology «MISiS»,  
119049, Moscow, Russia.

**Corresponding author:** V.E. Perekutnev, e-mail: [perekutnev@gmail.com](mailto:perekutnev@gmail.com).

Получена редакцией 07.11.2019; получена после рецензии 22.04.2020; принята к печати 20.06.2020.

Received by the editors 07.11.2019; received after the review 22.04.2020; accepted for printing 20.06.2020.



---

## ОТДЕЛЬНЫЕ СТАТЬИ ГОРНОГО ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКОГО БЮЛЛЕТЕНЯ (СПЕЦИАЛЬНЫЙ ВЫПУСК)

---

### ПАРАМЕТРЫ МУНДШТУКА ШНЕКОВОГО ПРЕССА С УЧЕТОМ ТРЕБОВАНИЙ К ТОРФЯНОЙ ФОРМОВАННОЙ ПРОДУКЦИИ

(2020, № 3, СБ 9, 16 с.)

Федоров Александр Сергеевич<sup>1</sup> — аспирант, e-mail: [413x4ndr\\_fd5@mail.ru](mailto:413x4ndr_fd5@mail.ru),  
Казаков Юрий Алексеевич<sup>1</sup> — аспирант, Фадеев Дмитрий Владимирович<sup>1</sup> — аспирант,

<sup>1</sup> Санкт-Петербургский горный университет.

При добыче торфяного сырья и получении из него окускованной продукции в полевых условиях основной технологической задачей является удаление из торфа влаги. Для повышения эффективности производства максимально используют метеоусловия процесса полевой сушки с минимизацией энергетических и материальных затрат. В целях интенсификации процесса сушки торфяной окускованной продукции, обоснованы размеры и форма торфяного куска. На их основе обоснованы конструктивные и геометрические параметры мундштука шнекового пресса стилочной машины. Полученные параметры могут быть использованы при расчете оборудования и выборе рациональных режимов пресса для окускования торфяной продукции.

Ключевые слова: торфяное сырье, стилочная машина, формование, торфяной кусок, стилка, сушка, мундштук.

### PARAMETERS OF THE SCREW PRESS MOUTHPIECE TAKING INTO ACCOUNT THE REQUIREMENTS FOR PEAT MOLDED PRODUCTS

A.S. Fedorov<sup>1</sup>, Graduate Student, Yu.A. Kazakov<sup>1</sup>, Graduate Student, D.V. Fadeev<sup>1</sup>, Graduate Student<sup>1</sup>,

<sup>1</sup> Saint-Petersburg Mining University, 199106, Saint-Petersburg, Russia.

At extraction of peat raw materials and receiving from it formed products in field conditions the main technological objective is removal of water from peat. To increase production efficiency, the weather conditions of the field drying process are used to the maximum extent possible, while minimizing energy and material costs. For an intensification of drying process of peat formed products, the sizes and a form of a peat piece are proved. On the basis of these sizes are proved constructive and geometrical parameters of a mouthpiece of a screw press of the sod peat machines. This information can be used for calculating the equipment and choosing the rational modes of screw press for peat formed products.

Key words: peat raw materials, spread machine, agglomeration, peat piece, spread, drying, mouthpiece.