

Л. Е. Маметьев¹, д-р техн. наук, проф., А. М. Цехин¹, канд. техн. наук, доц.,

В. И. Нестеров¹, д-р техн. наук, проф., С. И. Садыков², гл. механик, А. Ю. Борисов¹, доц.,

¹КузГТУ им. Т. Ф. Горбачева, г. Кемерово

²АО "СУЭК-Кузбасс" Шахтоуправление им. А. Д. Рубана, г. Ленинск-Кузнецкий, Кемеровская обл.

E-mail: bau.asp@rambler.ru

Определение устойчивости проходческого комбайна с двухкорончатым стреловидным исполнительным органом^{НГ}

Проведен расчет на продольную устойчивость проходческого комбайна избирательного действия при проходке нисходящих горных выработок. Учтены особенности формирования силовых параметров при разрушении горных пород и угля дисковым инструментом на трехгранных призмах двух кинематически связанных радиальных коронок.

Ключевые слова: проходческий комбайн, исполнительный орган, коронка, трехгранная призма, дисковый инструмент, усилия, устойчивость

Вопросы устойчивости проходческого комбайна (ПК) с двухкорончатым исполнительным органом, оснащенным дисковым инструментом на трехгранных призмах, рассмотрены авторами ранее [1–8] для варианта проходки горизонтальной горной выработки. Для обеспечения устойчивости ПК рекомендован вариант его компоновки с опорой на гусеничную тележку и распором в кровлю двумя гидростойками, расположенными в передней части тележки. При этом коэффициент продольной устойчивости составил $k_y = 1,07...1,86$. При работе ПК в наклонной горной выработке, как показывают результаты расчетов, требуются другие технические решения.

Расчеты по формулам (1)–(4) на продольную устойчивость ПК в наклонной горной выработке ($\theta = -12^\circ$) выполнялись по трем вариантам: с распором передней, задней и средней частей гусеничной тележки в кровлю двумя гидростойками.

При расчете продольной устойчивости ПК относительно поперечной оси, проходящей через точку А передней кромки опорной поверхности гусеничной тележки (рис. 1–3) при подъеме исполнительного органа, восстанавливающий момент определялся из выражения

$$M_{\text{вос.А}} = (P_4 l_{A4} + P_5 l_{A5} + P_6 l_{A6} + P_7 l_{A7} + P_8 l_{A8} + P_9 l_{A9}) \cos \theta + P_{10} l_{A10}, \text{ кН} \cdot \text{м}, \quad (1)$$

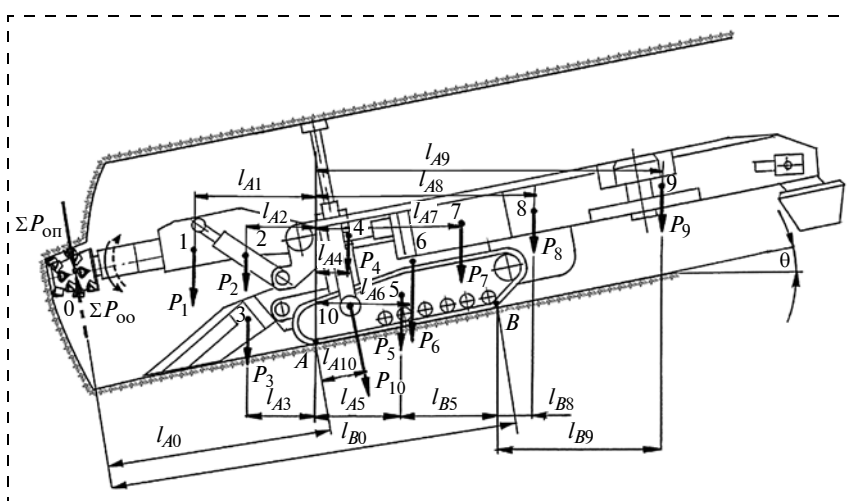


Рис. 1. Схема сил при расчете на продольную устойчивость ПК в наклонной горной выработке ($\theta = -12^\circ$) с распором передней части гусеничной тележки в кровлю двумя гидростойками

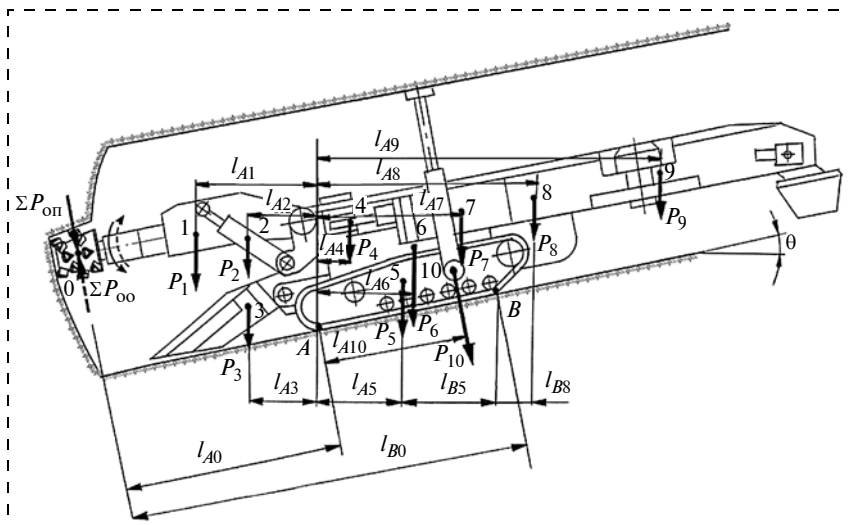


Рис. 2. Схема сил при расчете на продольную устойчивость ПК в наклонной горной выработке ($\theta = -12^\circ$) с распором задней части гусеничной тележки в кровлю двумя гидростойками

где $P_4, P_5, P_6, P_7, P_8, P_9$ — силы веса соответственно турели, гусеничной тележки, рамы, блока электрооборудования, блока гидрооборудования, конвейера, кН; P_{10} — усилия в двух распорных стойках, кН; $l_{A4}—l_{A9}$ — плечи соответствующих сил веса относительно точки A , м; l_{A10} — плечо распорного усилия P_{10} относительно точки A , м; $\cos \theta = \cos 12^\circ = 0,978$.

Таким образом, при наклонном положении ПК усилия веса $P_4—P_9$ составных узлов ПК уменьшаются пропорционально углу наклона выработки θ .

Опрокидывающий момент относительно поперечной оси, проходящей через точку A передней кромки опорной поверхности гусеничной тележки, определялся из выражения:

$$M_{\text{оп.}A} = \Sigma P_{\text{оп}} l_{A0} + (P_1 l_{A1} + P_2 l_{A2} + P_3 l_{A3}) \cos \theta, \text{ кН} \cdot \text{м}, \quad (2)$$

где $\Sigma P_{\text{оп}}$ — внешняя нагрузка на двух коронках при подъеме исполнительного органа, кН; P_1, P_2, P_3 — силы веса соответственно исполнительного органа, двух домкратов подъема, питателя, кН; l_{A1}, l_{A2}, l_{A3} — плечи соответствующих сил веса относительно точки A , м; l_{A0} — плечо внешней нагрузки относительно точки A , м; $\cos \theta = \cos 12^\circ = 0,978$.

При расчете продольной устойчивости ПК относительно поперечной оси, проходящей через точку A передней кромки опорной поверхности гусеничной тележки, определялись распорные усилия P_{10} двух стоек диаметром $D_{\text{г.с}}$, включая их собственный вес, которые обеспечивают устойчивость комбайна по критерию контактной прочности породы.

При расчете продольной устойчивости ПК относительно поперечной оси, проходящей через точку B задней кромки опорной поверхности гусеничной тележки (см. рис. 1—3), при опускании исполнительного органа восстанавливающий момент определится из выражения:

$$M_{\text{вос.}B} = (P_1 l_{B1} + P_2 l_{B2} + P_3 l_{B3} + P_4 l_{B4} + P_5 l_{B5} + P_6 l_{B6} + P_7 l_{B7}) \cos \theta + P_{10} l_{B10}, \text{ кН} \cdot \text{м}, \quad (3)$$

где $P_1, P_2, P_3, P_4, P_5, P_6, P_7$ — силы веса исполнительного органа, двух домкратов подъема, питателя, турели, гусеничной тележки, рамы, блока электрооборудования, кН; $(l_{B1}—l_{B7})$ — плечи соответствующих сил веса относительно точки B , м; $l_{B1} = l_{B5} + l_{A5} + l_{A1}$; $l_{B2} = l_{B5} + l_{A5} + l_{A2}$; $l_{B3} =$

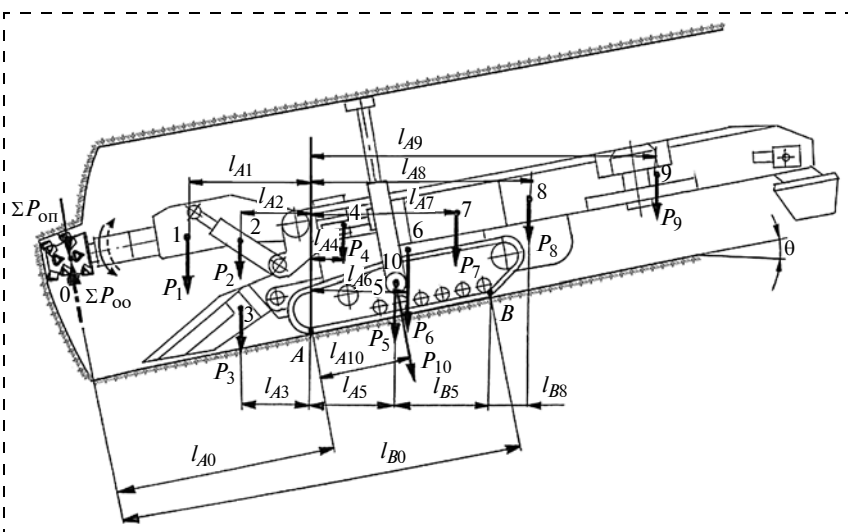


Рис. 3. Схема сил при расчете на продольную устойчивость ПК в наклонной горной выработке ($\theta = -12^\circ$) с распором средней части гусеничной тележки в кровлю двумя гидростойками

$= l_{B5} + l_{A5} + l_{A3}$; $l_{B4} = l_{B5} + l_{A5} - l_{A4}$; $l_{B6} = l_{B5} + l_{A5} - l_{A6}$; $l_{B7} = l_{B5} + l_{A5} - l_{A7}$; $l_{B10} = l_{B0} - l_{A0} - l_{A10}$; P_{10} — усилия в двух распорных стойках, кН; l_{B10} — плечо распорного усилия P_{10} относительно точки B , м; $\cos \theta = \cos 12^\circ = 0,978$.

Таким образом, при наклонном положении ПК усилия веса $P_1—P_7$ составных узлов ПК уменьшаются пропорционально углу наклона выработки θ .

Опрокидывающий момент определится из выражения:

$$M_{\text{оп.}B} = \Sigma P_{\text{оо}} l_{B0} + (P_8 l_{B8} + P_9 l_{B9}) \cos \theta, \text{ кН} \cdot \text{м}, \quad (4)$$

где $\Sigma P_{\text{оо}}$ — внешняя нагрузка на двух коронках при опускании исполнительного органа, кН; P_8, P_9 — силы веса блока гидрооборудования, конвейера, кН; l_{B8}, l_{B9} — плечи соответствующих сил веса относительно точки B , м; l_{B0} — плечо внешней нагрузки относительно точки B , м.

Результаты расчета усилий подачи на отдельных дисковых инструментах и на отдельных коронках изложены в работах [7, 8] и использованы для определения суммарных $\Sigma P_{\text{оп}}$, $\Sigma P_{\text{оо}}$ внешних нагрузок на двухкорончатом исполнительном органе проходческого комбайна.

Результаты расчетов коэффициентов продольной устойчивости k_y представлены в табл. 1 и на рис. 4.

На рис. 4 представлены следующие полиномиальные зависимости:

$$I - k_y = 1 \cdot 10^{-11} P_K^4 - 3 \cdot 10^{-8} P_K^3 + 2 \cdot 10^{-5} P_K^2 - 0,0073 P_K + 1,7227; R^2 = 0,9363;$$

Результаты расчета коэффициента устойчивости k_y с учетом контактной прочности P_k горных пород и двухстоечного распора проходческого комбайна в нисходящей горной выработке ($\theta = -12^\circ$)

P_k , МПа	С распором в передней части гусеничной тележки			С распором в средней части гусеничной тележки			С распором в задней части гусеничной тележки		
	кН · м		k_y	кН · м		k_y	кН · м		k_y
	$M_{\text{вос.А}}$	$M_{\text{оп.А}}$		$M_{\text{вос.А}}$	$M_{\text{оп.А}}$		$M_{\text{вос.А}}$	$M_{\text{оп.А}}$	
	$M_{\text{вос.В}}$	$M_{\text{оп.В}}$		$M_{\text{вос.В}}$	$M_{\text{оп.В}}$		$M_{\text{вос.В}}$	$M_{\text{оп.В}}$	
150	633,21 1412,74	611,66 836,91	1,04 1,69	799,35 1250,67	611,66 836,91	1,62 1,49	991,82 1068,32	611,66 836,91	1,62 1,27
230	745,83 1877,28	836,34 1249,5	0,89 1,5	1076,86 1554,33	836,34 1249,5	1,28 1,24	1460,38 1190,99	836,34 1249,50	1,74 0,95
350	970,62 2804,52	1078,35 1694,09	0,9 1,65	1630,8 2160,44	1078,35 1694,09	1,51 1,27	2395,64 1435,85	1078,35 1694,09	2,22 0,85
490	1419,74 4657,14	1555,92 2571,45	0,91 1,81	2737,56 3371,46	1555,92 2571,45	1,75 1,31	4264,3 1925,07	1555,92 2571,45	2,74 0,75
700	1868,69 6509,07	2007,85 3401,64	0,93 1,91	3843,9 4582,03	2007,85 3401,64	1,91 1,34	6132,26 2414,11	2007,85 3401,64	3,05 0,71
860	2250,22 8082,87	2530,58 4361,91	0,89 1,85	4784,1 5610,8	2530,58 4361,91	1,89 1,28	7719,69 2829,7	2530,58 4361,91	3,05 0,65

$$2 - k_y = 3 \cdot 10^{-11} P_k^4 - 6 \cdot 10^{-8} P_k^3 + 5 \cdot 10^{-5} P_k^2 - 0,0144 P_k + 2,9328; R^2 = 0,9768;$$

$$3 - k_y = 3 \cdot 10^{-11} P_k^4 - 7 \cdot 10^{-8} P_k^3 + 5 \cdot 10^{-5} P_k^2 - 0,011 P_k + 2,3334; R^2 = 0,9999;$$

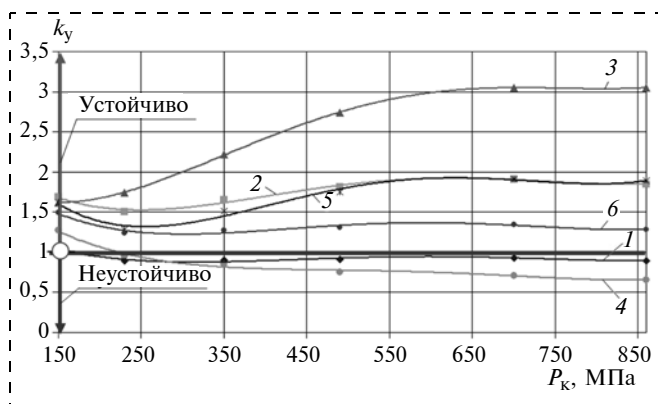


Рис. 4. Зависимости коэффициента k_y устойчивости ПК в нисходящей выработке ($\theta = -12^\circ$) от контактной прочности пород P_k : 1, 2 — распор в передней части гусеничной тележки (через точки А и В); 3, 4 — распор в задней части гусеничной тележки (через точки А и В); 5, 6 — распор в средней части гусеничной тележки (через точки А и В)

$$4 - k_y = 2 \cdot 10^{-11} P_k^4 - 4 \cdot 10^{-8} P_k^3 + 3 \cdot 10^{-5} P_k^2 - 0,012 P_k + 2,4551; R^2 = 0,9881;$$

$$5 - k_y = 5 \cdot 10^{-11} P_k^4 - 1 \cdot 10^{-7} P_k^3 + 8 \cdot 10^{-5} P_k^2 - 0,0247 P_k + 3,7672; R^2 = 0,9733;$$

$$6 - k_y = 2 \cdot 10^{-11} P_k^4 - 5 \cdot 10^{-8} P_k^3 + 4 \cdot 10^{-5} P_k^2 - 0,0133 P_k + 2,7126; R^2 = 0,9352.$$

Как видно на рис. 4, зависимость $k_y = f(P_k)$ при $P_k = 150$ МПа составляет $k_y = 1,27$, т. е. комбайн работает устойчиво. Вместе с тем при P_k в диапазоне от 230 до 860 МПа комбайн неустойчив при соответствующих диаметрах $D_{г.с}$ распорных стоек (табл. 2).

Таким образом, в наклонной горной выработке ($\theta = -12^\circ$) в качестве приоритетного рекомендован вариант компоновки ПК с опорой на гусеничную тележку и распором в кровлю двумя гидростойками, расположенными в средней части гусеничной тележки, который обеспечивает устойчивость комбайна как при подъеме ($k_y = 1,28 \dots 1,91$), так и при опускании исполнительного органа ($k_y = 1,24 \dots 1,49$) во всем диапазоне P_k от 150 до 860 МПа.

Результаты исследований получены в рамках выполнения базовой части государственного задания Минобрнауки России по проекту № 632 "Исследование параметров технологий и техники для выбора и разработки инновационных технических решений по повышению эффективности эксплуатации выемочно-проходческих горных машин в Кузбассе".

Таблица 2

Выбор диаметра распорных гидростоек $D_{г.с}$

P_k , МПа	150	230	350	490	700	860
$D_{г.с}$, мм	84	120	168	230	290	330
P_{10} , кН	202,6	403,7	805,1	1607,1	2408,8	3090,1
k_y	1,27	0,95	0,85	0,75	0,71	0,65

Список литературы

1. Хорешок А. А., Маметьев Л. Е., Цехин А. М., Борисов А. Ю. Обеспечение устойчивости проходческого комбайна с двухкорончатым реверсивным рабочим органом // Горное оборудование и электромеханика. 2016. № 6. С. 3—7.
2. Хорешок А. А., Маметьев Л. Е., Цехин А. М., Герике Б. Л., Буялич Г. Д., Ефременков А. Б., Борисов А. Ю. Проходческие комбайны со стреловидным исполнительным органом. Ч. 1. Опыт производства и развития. Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2015. 213 с.
3. Хорешок А. А., Маметьев Л. Е., Цехин А. М., Герике Б. Л., Буялич Г. Д., Ефременков А. Б., Борисов А. Ю. Проходческие комбайны со стреловидным исполнительным органом. Ч. 2. Эксплуатация и диагностика. Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2015. 281 с.
4. Хорешок А. А., Маметьев Л. Е., Цехин А. М., Герике Б. Л., Буялич Г. Д., Ефременков А. Б., Борисов А. Ю. Проходческие комбайны со стреловидным исполнительным органом. Ч. 3. Выбор и обоснование

рабочих параметров двухкорончатых реверсивных исполнительных органов. Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2016. 136 с.

5. Хорешок А. А., Маметьев Л. Е., Цехин А. М., Борисов А. Ю. Горные машины и оборудование подземных горных работ. Режущий инструмент горных машин: учеб. пособие. Кемерово: КузГТУ, 2012. 288 с.
6. Хорешок А. А., Цехин А. М., Борисов А. Ю. Влияние условий эксплуатации горных комбайнов на конструкцию их исполнительных органов // Горное оборудование и электромеханика. 2012. № 6. С. 2—5.
7. Хорешок А. А., Маметьев Л. Е., Цехин А. М., Борисов А. Ю. Формирование нагруженности реверсивных коронок с дисковым инструментом на трехгранных призмах // Горное оборудование и электромеханика. 2016. № 4. С. 3—10.
8. Маметьев Л. Е., Нестеров В. И., Блюменштейн В. Ю., Цехин А. М., Мухортиков С. Г., Борисов А. Ю. Силовые характеристики реверсивных радиальных коронок с дисковым инструментом для проходческих комбайнов избирательного действия // Вестник КузГТУ. 2016. № 6. С. 114—122.

L. E. Mametyev¹, Professor, A. M. Tsekhin¹, Associate Professor, V. I. Nesterov¹, Professor, S. I. Sadykov², Chief Mechanic, A. Yu. Borisov¹, Associate Professor, e-mail: bau.asp@rambler.ru
¹Kuzbass State Technical University after T. F. Gorbachev, Kemerovo, Russia
²"SUEK-Kuzbass" JSC, Leninsk-Kuznetsky, Kemerovo region, Russia

The Definition of the Stability of Roadheader with Executive Body of Boom-Type with Two Crowns

Calculation of the longitudinal stability of the roadheader of selective action of the excavation downstream of mine workings. Peculiarities of formation of the power settings in the destruction of rocks and coal of the disk tool on the triangular prisms of two kinematically connected radial crowns.

Keywords: roadheader, effector, crown, triangular prism, disk tool, power, stability

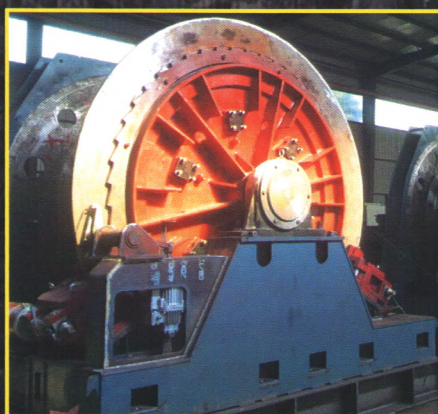
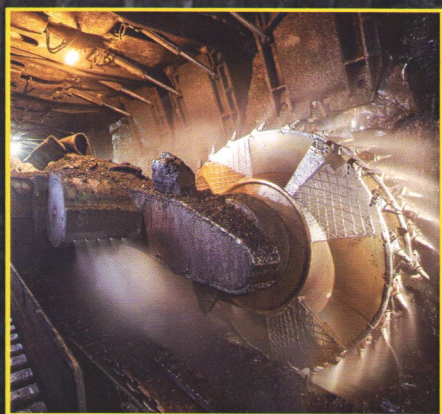
References

1. Horeshok A. A., Mamet'ev L. E., Cehin A. M., Borisov A. Ju. Obespechenie ustojchivosti prohodcheskogo kombajna s dvuhkoronchatym reversivnym rabochim organom, *Gornoe Oborudovanie i Jeletromehanika*, 2016, no. 6, pp. 3—7 (in Russian).
2. Horeshok A. A., Mamet'ev L. E., Cehin A. M., Gerike B. L., Bujalich G. D., Efremenkova A. B., Borisov A. Ju. *Prohodcheskie kombajny so strelovidnym ispolnitel'nyim organom. Ch. 1. Opyt proizvodstva i razvitiya*, Tomsk, Izd-vo Tomskogo politehnicheskogo universiteta, 2015, 213 p. (in Russian).
3. Horeshok A. A., Mamet'ev L. E., Cehin A. M., Gerike B. L., Bujalich G. D., Efremenkova A. B., Borisov A. Ju. *Prohodcheskie kombajny so strelovidnym ispolnitel'nyim organom. Ch. 2. Jekspluatacija i diagnostika*, Tomsk, Izd-vo Tomskogo politehnicheskogo universiteta, 2015, 281 p. (in Russian).
4. Horeshok A. A., Mamet'ev L. E., Cehin A. M., Gerike B. L., Bujalich G. D., Efremenkova A. B., Borisov A. Ju. *Prohodcheskie kombajny so strelovidnym ispolnitel'nyim organom. Ch. 3. Vybor i obosnovanie rabochih parametrov*

dvuhkoronchatyh reversivnyh ispolnitel'nyh organov, Tomsk, Izd-vo Tomskogo politehnicheskogo universiteta, 2016, 136 p. (in Russian).

5. Horeshok A. A., Mamet'ev L. E., Cehin A. M., Borisov A. Ju. *Gornye mashiny i oborudovanie podzemnyh gornyh rabot. Rezhushchij instrument gornyh mashin*, ucheb. posobie, Kemerovo, KuzGTU, 2012, 288 p. (in Russian).
6. Horeshok A. A., Cehin A. M., Borisov A. Ju. Vlijanie uslovij jekspluatatsii gornyh kombajnov na konstrukciju ih ispolnitel'nyh organov, *Gornoe Oborudovanie i Jeletromehanika*, 2012, no. 6, pp. 2—5 (in Russian).
7. Horeshok A. A., Mamet'ev L. E., Cehin A. M., Borisov A. Ju. Formirovanie nagruzhennosti reversivnyh koronok s diskovym instrumentom na trehgrannyh prizmah, *Gornoe Oborudovanie i Jeletromehanika*, 2016, no. 4, pp. 3—10 (in Russian).
8. Mamet'ev L. E., Nesterov V. I., Bljumshtejn V. Ju., Cehin A. M., Muhortikov S. G., Borisov A. Ju. Silovye harakteristiki reversivnyh radial'nyh koronok s diskovym instrumentom dlja prohodcheskih kombajnov izbiratel'nogo dejstvija, *Vestnik KuzGTU*, 2016, no. 6, pp. 114—122 (in Russian).

ГОРНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ И ЭЛЕКТРОМЕХАНИКА



5₍₁₃₂₎ ♦ 2017

Учредитель: Издательство "НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ"

Главный редактор

КАНТОВИЧ Л.И., д.т.н., проф.

Зам. гл. редактора:

ЛАГУНОВА Ю.А., д.т.н., проф.

ХОРЕШОК А.А., д.т.н., проф.

Редакционный совет:

КОЗОВОЙ Г.И., д.т.н.

(сопредседатель)

ТРУБЕЦКОЙ К.Н., акад. РАН, д.т.н.

(сопредседатель)

АНТОНОВ Б.И.

ГАЛКИН В.А., д.т.н.

КОЗЯРУК А.Е., д.т.н., проф.

КОСАРЕВ Н.П., д.т.н., проф.

МЕРЗЛЯКОВ В.Г., д.т.н., проф.

ЧЕРВЯКОВ С.А., к.т.н.

Редакционная коллегия:

АБРАМОВИЧ Б.Н., д.т.н., проф.

АНДРЕЕВА Л.И., д.т.н.

ГАЛКИН В.И., д.т.н., проф.

ГЛЕБОВ А.В., к.т.н.

ЕГОРОВ А.Н. (Белоруссия)

ЖАБИН А.Б., д.т.н., проф.

ЗЫРЯНОВ И.В., д.т.н.

МУХОРТИКОВ С.Г., к.т.н.

МЫШЛЯЕВ Б.К., д.т.н., проф.

ПЕВЗNER Л.Д., д.т.н., проф.

ПЕТРОВ В.Л., д.т.н., проф.

ПЛЮТОВ Ю.А., к.т.н., доц.

ПОДЭРНИ Р.Ю., д.т.н., проф.

СЕМЕНОВ В.В., к.т.н.

СТАДНИК Н.И. (Украина), д.т.н., проф.

ТРИФАНОВ Г.Д., д.т.н., доц.

ХАЗАНОВИЧ Г.Ш., д.т.н., проф.

ЮНГМЕЙСТЕР Д.А., д.т.н., проф.

Редакция:

ДАНИЛИНА И.С.

Телефон редакции:

(499) 269-53-97

Факс: (499) 269-55-10

Email: gma@novtex.ru

http: //novtex.ru/gormash

СОДЕРЖАНИЕ

От редакции

Хорешок А. А., Ютяев Е. Л., Мешков А. А., Маметьев Л. Е. О подготовке кадров для угольной отрасли Кузбасса

Стебнев А. В., Габов В. В., Бабьрь Н. В. Методика выбора параметров блока безимпульсного регулирования сопротивления гидравлических стоек секций крепи опусканию пород кровли

Буялич Г. Д., Шмат В. Н., Хуснутдинов М. К. Особенности шарошечного бурового инструмента для получения некруглого поперечного сечения скважины

Гуляев В. Г. Актуальность и проблемы создания автоматизированных струговых комплексов для безлюдной выемки пологих тонких угольных пластов Донецкого бассейна

Хорешок А. А., Маметьев Л. Е., Цехин А. М., Мешков А. А., Борисов А. Ю. Обоснование параметров мощности привода двухкорончатого стреловидного исполнительного органа с дисковым инструментом на трехгранных призмах

Маметьев Л. Е., Цехин А. М., Нестеров В. И., Садыков С. И., Борисов А. Ю. Определение устойчивости проходческого комбайна с двухкорончатым стреловидным исполнительным органом

Ещин Е. К. Детализация расчетов динамических режимов работы электроприводов горных машин

Буялич Г. Д., Фурман А. С. Исследование транспортного процесса карьерных автосамосвалов

Герике Б. Л., Дрозденко Ю. В., Герике П. Б., Кузин Е. Г., Мокрушев А. А. Распознавание дефектов подшипников качения в редукторах горных машин по параметрам вибрационного сигнала

Журнал включен в Перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук, и входит в систему Российского индекса научного цитирования.

Editor-in-Chief

KANTOVICH L.I., Dr. Sci. (Tech.)

Deputy Editor-in-Chief:

KHORESHOK A.A., Dr. Sci. (Tech.)

LAGUNOVA Yu.A., Dr. Sci. (Tech.)

Editorial Council:

KOZOVOY G.I. (co-chairman), Dr. Sci. (Tech.)

TRUBETSKOY K.N. (co-chairman),

Dr. Sci. (Tech.), Acad. RAS

ANTONOV B.I.

CHERVYAKOV S.A., Cand. Sci. (Tech.)

GALKIN V.A., Dr. Sci. (Tech.)

KOZYARUK A.E., Dr. Sci. (Tech.)

KOSAREV N.P., Dr. Sci. (Tech.)

MERZLYAKOV V.G., Dr. Sci. (Tech.)

Editorial Board Members:

ABRAMOVICH B.N., Dr. Sci. (Tech.)

ANDREEVA L.I., Dr. Sci. (Tech.)

EGOROV A.N. (Belarus)

GALKIN V.I., Dr. Sci. (Tech.)

GLEBOV A.V., Cand. Sci. (Tech.)

KHAZANOVICH G.Sh., Dr. Sci. (Tech.)

MUKHORTIKOV S.G., Cand. Sci. (Tech.)

MYSHLYAEV B.K., Dr. Sci. (Tech.)

PEVZNER L.D., Dr. Sci. (Tech.)

PETROV V.L., Dr. Sci. (Tech.)

PLYUTOV Yu.A., Cand. Sci. (Tech.)

PODERNI R.Yu., Dr. Sci. (Tech.)

SEMEONOV V.V., Cand. Sci. (Tech.)

STADNIK N.I. (Ukraine), Dr. Sci. (Tech.)

TRIFANOV G.D., Dr. Sci. (Tech.)

YUNGMEYSTER D.A., Dr. Sci. (Tech.)

ZHABIN A.B., Dr. Sci. (Tech.)

ZYRYANOV I.V., Dr. Sci. (Tech.)

Editorial Staff:

DANILINA I.S.

CONTENTS

Khoreshek A. A., Yutjaev E. L., Meshkov A. A., Mametyev L. E. Regarding Training of Professionals for Coal Industry in Kuzbass

Stebnev A. V., Gabov V. V., Babyr' N. V. Method of Choice of Parameters Non-Impact Regulation of Resistance of Hydraulic Racks of Sections Fix to Lowering of Breeds of a Roof

Buyalich G. D., Shmat V. N., Khusnutdinov M. K. Features of Rolling Drilling Tool to Receive a Non-Circular Cross-Section Borehole

Gulyaev V. G. Urgency and Problems of Creation of Automation Coal Plough Complexes for Unmanned Excavation of Sloping Low Seams of Donetsk Coalfield

Khoreshek A. A., Mametyev L. E., Tsekhin A. M., Meshkov A. A., Borisov A. Yu. Justification of Parameters of Drive Power Executive Body of Boom-Type with Two Crowns and Disk Tool on the Triangular Prisms

Mametyev L. E., Tsekhin A. M., Nesterov V. I., Sadykov S. I., Borisov A. Yu. The Definition of the Stability of Roadheader with Executive Body of Boom-Type with Two Crowns

Eshchin E. K. Detailed Calculations of Dynamic Operating Modes Electric Drives of Mining Machines

Buyalich G. D., Fuhrman A. S. Study of the Transport Process Mining Dump Trucks

Gerike B. L., Drozdenko Yu. V., Gerike P. B., Kuzin E. G., Mokrushev A. A. Recognition of Defects of Rolling Bearings in Gearboxes of Mining Machines Based on Evaluation of Vibration Parameters

Information about the journal is available online at:
<http://novtex.ru/gormash>, e-mail: gma@novtex.ru

B. L. Gerike^{1, 2}, Professor, e-mail: gbl_42@mail.ru,
Yu. V. Drozdenko¹, Associate Professor, e-mail: duv.gmik@kuzstu.ru,
P. B. Gerike², **E. G. Kuzin**³, Senior Lecturer, **A. A. Mokrushev**^{1, 2}, Postgraduate Student
¹Kuzbass State Technical University after T. F. Gorbachev, Kemerovo, Russia
²SB RAS Kemerovo Science Center, Kemerovo, Russia
³Regional Campus of Kuzbass State Technical University after T. F. Gorbachev, Prokopyevsk, Russia

Recognition of Defects of Rolling Bearings in Gearboxes of Mining Machines Based on Evaluation of Vibration Parameters

In article an approach to recognition of defects of the rolling bearings used in various units of mining machines and equipment is considered. Approach is based on wavelet transformations of the vibroacoustic signals generated by various defects. Classification of the existing methods of diagnostics of technical condition of rolling bearings is given. Advantages and disadvantages of these methods are considered. Model of formation of shock impulses at appearance of defects is constructed and the opportunity of application of wavelet transformations for recognition the technical condition is shown. An example of bearings diagnostics of the DML drilling rig is also considered.

Keywords: mine machine, vibration, rolling bearings, shock impulse, wavelet transformation, technical condition

References

1. **Gerike B. L., Horeshek A. A., Drozdenko Ju. V.** Obespechenie kachestva vypuskaemoy produktsii zavodov gornogo mashinostroeniya, *Vestnik KuzGTU*, no. 5, 2016, pp. 33–40 (in Russian).
2. **Diagnostika nepoladok podshipnikov**, NSK Motion&Control, 2009, 42 p. (in Russian).
3. **Povrezhdeniya podshipnikov kacheniya i ih prichiny**, SKF AB, 2002, 46 p. (in Russian).
4. **Shirman A. R., Solov'ev A. B.** *Prakticheskaya vibro-diagnostika i monitoring sostoyaniya mekhanicheskogo oborudovaniya*, Moscow, 1996, 276 p. (in Russian).
5. **Nerazrushajushij kontrol'**, spravochnik, v 8-mi vol., pod obshh. red. V. V. Kljueva, vol. 7, v 2-x kn, kn. 1, V. I. Ivanov, I. Je. Vlasov, *Metod akusticheskoy jemissii*, kn. 2, F. Ja. Ballykij, A. V. Barkov, N. A. Barkova i dr. *Vibrodiagnostika*, 2-e izd., ispr., Moscow, Mashinostroenie, 2006, 829 p. (in Russian).
6. **Rudloff L., Arghir M., Bonneau O., Guingo S., Chemla G., Renard E.** Experimental Analysis of the Dy-

namic Characteristics of A Hybrid Aerostatic Bearing, *Journal of Engineering for Gas Turbines and Power*, vol. 134 (18), 2012.

7. **Kostjukov V. N., Naumenko A. P.** *Osnovy vibroakusticheskoy diagnostiki i monitoringa mashin*, ucheb. posobie, Omsk, Izd. OmGTU, 2011, 368 p. (in Russian).

8. **Sal'nikov A. F.** *Vibroakusticheskaya diagnostika tehnikicheskikh ob'ektov*, ucheb. posobie, Perm', Izd-vo PNIPU, 2011, 246 p. (in Russian).

9. **Kelly, S. Graham.** *Advanced vibration analysis*, 2013. 637 p.

10. **Shebalin O. D.** *Fizicheskie osnovy mekhaniki i akustiki*, Moscow, Vysshaya shkola, 1981, pp. 184.

11. **Astaf'eva N. M.** *Vejvlet-analiz: osnovy teorii i primery primeneniya*, *Uspehi Fizicheskikh Nauk*, 1996, vol. 166, no. 11, pp. 1145–1170 (in Russian).

12. **Vitjazev V. V.** *Vejvlet-analiz vremennykh rjadov*, ucheb. posobie, Saint Petersburg, Izd-vo S.-Peterb. un-ta, 2001, 58 p. (in Russian).

ООО "Издательство "Новые технологии", 107076, Москва, Стромынский пер., 4

Технический редактор *Е.В. Конова*. Корректор *З.В. Наумова*.

Сдано в набор 12.04.2017. Подписано в печать 30.05.2017. Формат 60 × 88 1/8. Бумага офсетная. Усл. печ. л. 5,88. Заказ ГО417. Цена свободная.

Журнал зарегистрирован Федеральной службой по надзору за соблюдением законодательства в сфере массовых коммуникаций и охране культурного наследия. Свидетельство о регистрации ПИ № ФС77-19854 от 15 апреля 2005 г.

Оригинал-макет ООО "Авансд солюшнз". Отпечатано в ООО "Авансд солюшнз". 119071, г. Москва, Ленинский пр-т, д. 19, стр. 1. Сайт: www.aov.ru