

7. Y. Zhang, X. W. Wang, H. F. Liu, Numerical Simulation of Rock-Breaking Process by Disc Cutter in Tunnel Boring Machine, Applied Mechanics and Materials, 2014, Vol 487, pp. 513-516.
8. F. H. Li, Z. X. Cai, Y. L. Kang, A Theoretical Model for Estimating the Wear of the Disc Cutter, Applied Mechanics and Materials, 2011, Vols 90-93, pp. 2232-2236.
9. Z. L. Zhou, X. B. Li, G. Y. Zhao, Z. X. Liu, G. J. Xu, Excavation of High-Stressed Hard Rock with Roadheader, Applied Mechanics and Materials, 2011, Vols 52-54, pp. 905-908.
10. X. D. Wang, M. Q. Shi, S. J. Gao, Y. C. Guo, Design of Transverse Boom-Type Roadheader Remote Control System, Applied Mechanics and Materials, 2014, Vols 701-702, pp. 679-683.

МОДЕЛИРОВАНИЕ НАПРЯЖЕННОГО СОСТОЯНИЯ КОНСТРУКТИВНЫХ МОДУЛЕЙ С ДИСКОВЫМ ИНСТРУМЕНТОМ ПРИ РАЗРУШЕНИИ ПРОХОДЧЕСКИХ ЗАБОЕВ

А.А. Хорешок*, д.т.н., проф., Л.Е. Маметьев*, д.т.н., проф., А.Ю. Борисов*, ст. преп.,
А.В. Воробьев**, к.т.н, доц.

* Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева
650000, г. Кемерово, ул. Весенняя, 28

**, ** Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского
Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26
E-mail: haa.omit@kuzstu.ru, bau.asp@rambler.ru, vorob@tpu.ru

При моделировании напряженного состояния конструкций трехгранных призм с узлами крепления по трем вариантам (рис. 1, а, б, в) и четырехгранных призм (рис. 1, г, д) использованы четыре конструкции дискового инструмента диаметром $D = 160$ мм (три биконических с углами заострения: $1 - \varphi = \varphi_1 + \varphi_2 = 5^\circ + 25^\circ = 30^\circ$; $2 - 10^\circ + 20^\circ = 30^\circ$; $3 - 15^\circ + 15^\circ = 30^\circ$ и один конический $4 - \varphi = 0^\circ + 30^\circ$) [1–12]. Следует отметить, что угол заострения φ_1 биконического дискового инструмента обращен к поверхности обнажения забоя проходческой выработки.

Например, в табл. 1 и на рис. 2–4 представлены зависимости распределения эквивалентных напряжений $\sigma_{\text{эKB}}$ от диаметров D сопряженных конструктивных элементов узлов крепления дискового инструмента к трехгранным призмам для прогнозируемого разрушения забойного массива горных пород с $\sigma_{\text{сж}} = 70$ МПа. При этом сопрягаемыми конструктивными элементами в характерном сечении являются: - для первого варианта на рис. 1, а (1 – диск, 2 – ось-цапфа), - для второго и третьего вариантов на рис. 1, б, в (1 – диск, 2 – цапфа, 3 – ось с упорным буртиком).

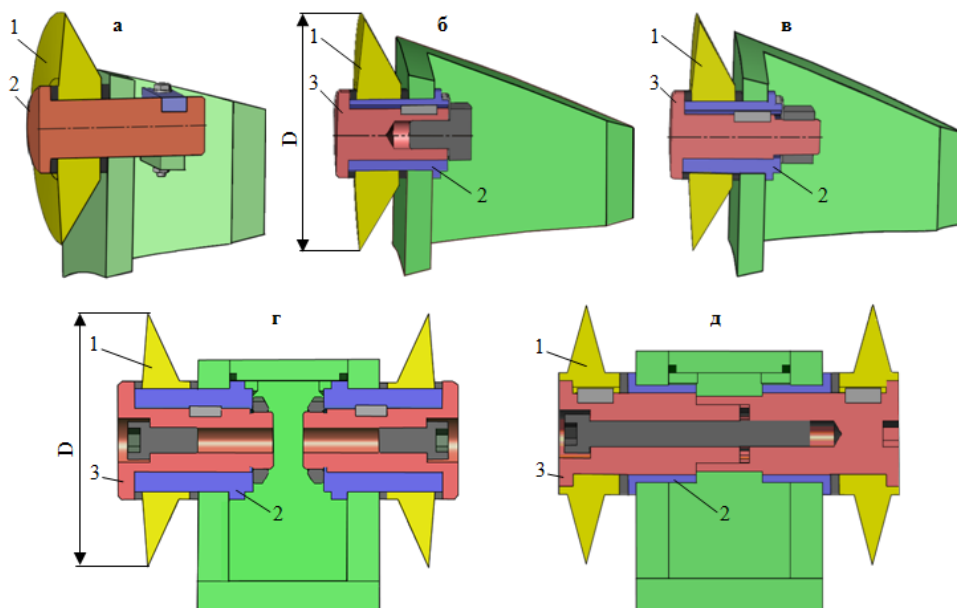


Рис. 1. Конструкции сопрягаемых элементов узлов крепления дискового инструмента к многогранным призмам: а – с планкой-замком [1], б – с винтом [2]; в – с гайкой [5]; г – с отдельными узлами крепления дисков [11]; д – со спаренными узлами крепления дисков [12]

На рис. 5–9 и в табл. 2 представлены картина и зависимости по распределению эквивалентных напряжений $\sigma_{\text{экв}}$ от диаметров D сопряженных конструктивных элементов узлов крепления с раздельными дисковыми инструментами к четырехгранной призме (рис. 1, г) для прогнозируемого разрушения забойного массива: 1 – уголь ($\sigma_{\text{сж}} = 12,4$ МПа); 2 – порода ($\sigma_{\text{сж}} = 60,6$ МПа). При этом сопрягаемыми конструктивными элементами в характерном сечении являются: 1 – диск, 2 – цапфа, 3 – ось с упорным буртиком.

Таблица 1

Характер распределения эквивалентных напряжений при разрушении забоя
дисковым инструментом на трехгранных призмах коронок проходческих комбайнов

Варианты узлов крепления	Углы заострения дисков $\varphi = \varphi_1 + \varphi_2$, град		Полиномиальные зависимости	Коэффициенты достоверности аппроксимации R^2
I	1	5°+25°	$\sigma_{\text{экв}} = -4E-10D^6 + 2E-07D^5 - 4E-05D^4 + 0,0036D^3 - 0,13D^2 + 2,1824D - 3,364$	0,9116
	2	10°+20°	$\sigma_{\text{экв}} = -2E-10D^6 + 1E-07D^5 - 3E-05D^4 + 0,0028D^3 - 0,1138D^2 + 1,8771D - 2,6505$	0,9
	3	15°+15°	$\sigma_{\text{экв}} = -4E-10D^6 + 2E-07D^5 - 5E-05D^4 + 0,0044D^3 - 0,1686D^2 + 2,5206D - 4,4542$	0,875
	4	0°+30°	$\sigma_{\text{экв}} = 2E-10D^6 - 1E-07D^5 + 2E-05D^4 - 0,0011D^3 + 0,0297D^2 + 0,0692D + 0,8159$	0,8987
II	1	5°+25°	$\sigma_{\text{экв}} = -1E-10D^6 + 8E-08D^5 - 2E-05D^4 + 0,002D^3 - 0,0932D^2 + 1,8159D - 3,217$	0,9143
	2	10°+20°	$\sigma_{\text{экв}} = 2E-10D^6 - 2E-08D^5 - 4E-06D^4 + 0,0011D^3 - 0,0686D^2 + 1,5676D - 2,8298$	0,8901
	3	15°+15°	$\sigma_{\text{экв}} = 5E-10D^6 - 2E-07D^5 + 2E-05D^4 - 0,0008D^3 - 0,0002D^2 + 0,6508D - 1,3489$	0,8752
	4	0°+30°	$\sigma_{\text{экв}} = 6E-10D^6 - 3E-07D^5 + 4E-05D^4 - 0,0031D^3 + 0,0984D^2 - 0,7694D + 2,4977$	0,9467
III	1	5°+25°	$\sigma_{\text{экв}} = -1E-10D^6 + 6E-08D^5 - 1E-05D^4 + 0,0014D^3 - 0,0648D^2 + 1,5159D - 3,3668$	0,9004
	2	10°+20°	$\sigma_{\text{экв}} = -3E-11D^6 + 6E-08D^5 - 2E-05D^4 + 0,0022D^3 - 0,1041D^2 + 2,0006D - 4,0917$	0,9003
	3	15°+15°	$\sigma_{\text{экв}} = 4E-10D^6 - 1E-07D^5 + 1E-05D^4 - 4E-05D^3 - 0,0253D^2 + 0,921D - 1,7204$	0,9011
	4	0°+30°	$\sigma_{\text{экв}} = -3E-10D^6 + 1E-07D^5 - 2E-05D^4 + 0,0012D^3 - 0,0291D^2 + 0,4971D + 0,2927$	0,8799

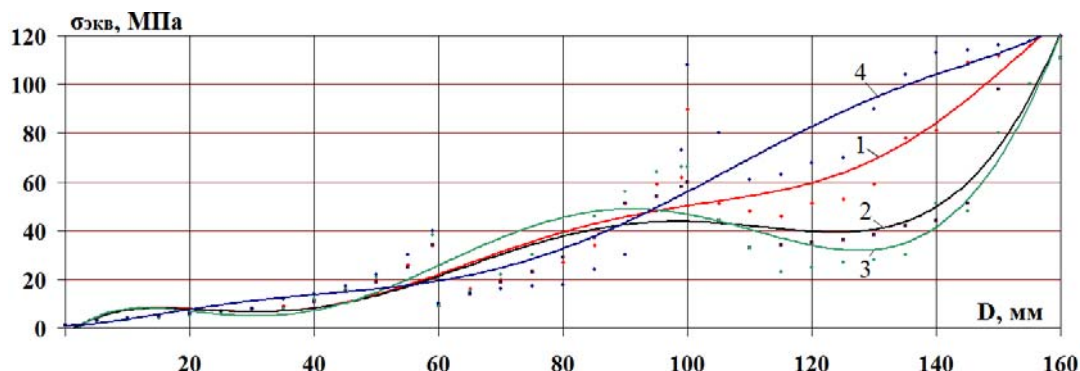


Рис. 2. Зависимости распределения эквивалентных напряжений $\sigma_{\text{экв}}$ от диаметра D сопрягаемых конструктивных элементов в сечении, проходящем через клиновую реберку дискового инструмента для *первого варианта* узла крепления к трехгранной призме (рис. 1, а): 1, 2, 3, 4 – углы заострения дисков $\varphi = \varphi_1 + \varphi_2$ (см. табл. 1)

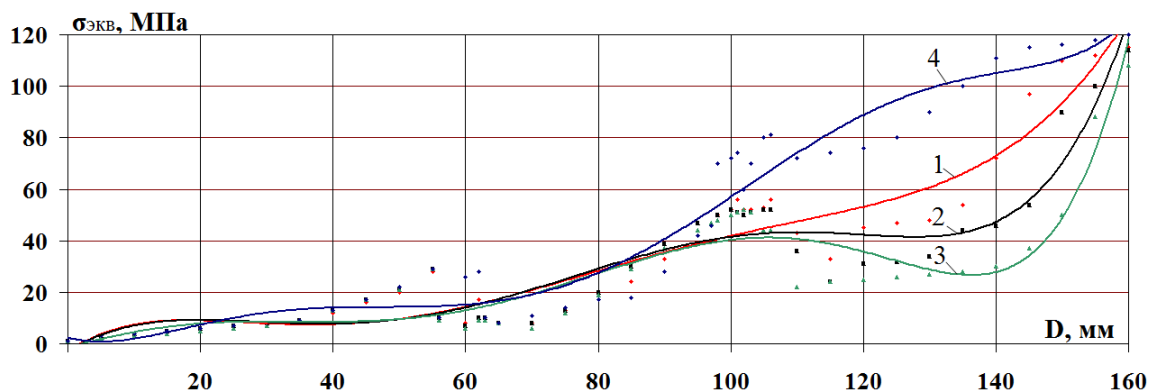


Рис. 3. Зависимости распределения эквивалентных напряжений $\sigma_{\text{экв}}$ от диаметра D сопрягаемых конструктивных элементов в сечении, проходящем через клиновую реборду дискового инструмента для *второго варианта* узла крепления к трехгранной призме (рис. 1, б): 1, 2, 3, 4 – углы заострения дисков $\varphi = \varphi_1 + \varphi_2$ (см. табл. 1)

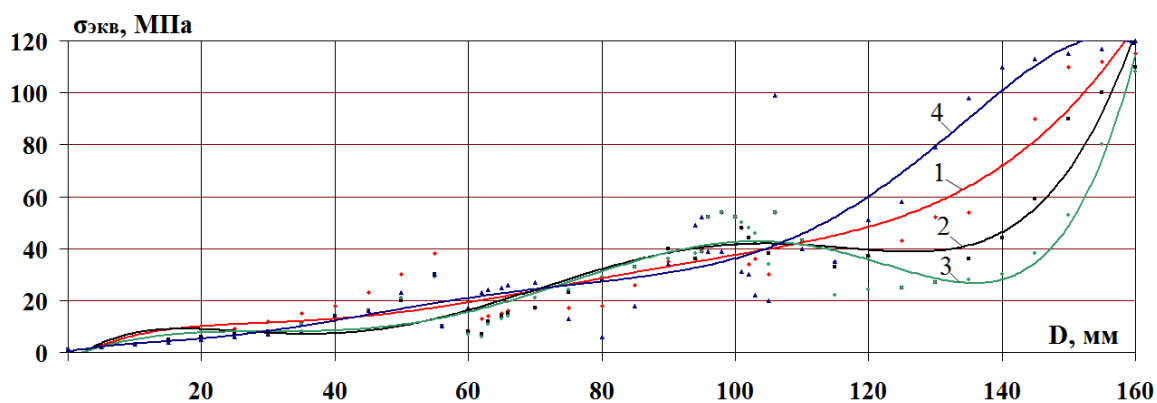


Рис. 4. Зависимости распределения эквивалентных напряжений $\sigma_{\text{экв}}$ от диаметра D сопрягаемых конструктивных элементов в сечении, проходящем через клиновую реборду дискового инструмента для *третьего варианта* узла крепления к трехгранной призме (рис. 1, в): 1, 2, 3, 4 – углы заострения дисков $\varphi = \varphi_1 + \varphi_2$ (см. табл. 1)

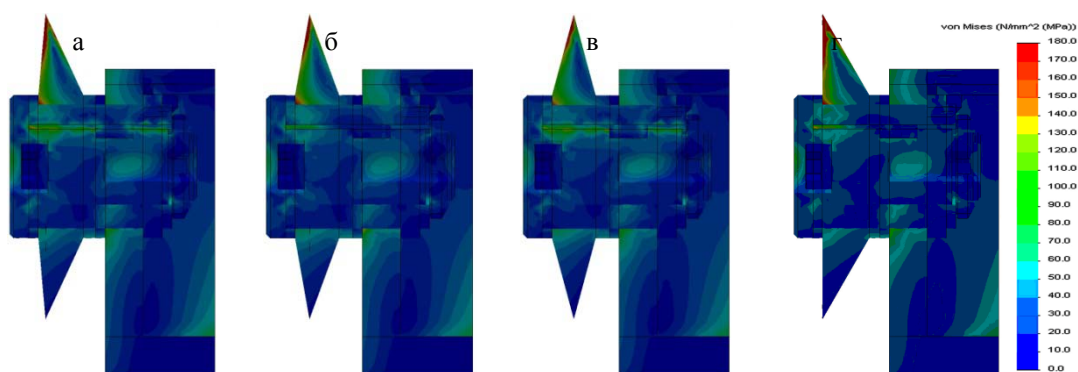


Рис. 5. Картина распределения эквивалентных напряжений $\sigma_{\text{экв}}$ по критерию Мизеса в узлах крепления к четырехгранной призме при разрушении породного массива $\sigma_{\text{сж}} = 60,6$ МПа раздельными дисковыми инструментами с углами заострения: а – $\varphi = 5^\circ + 25^\circ$; б – $\varphi = 10^\circ + 20^\circ$; в – $\varphi = 15^\circ + 15^\circ$; г – $\varphi = 0^\circ + 30^\circ$

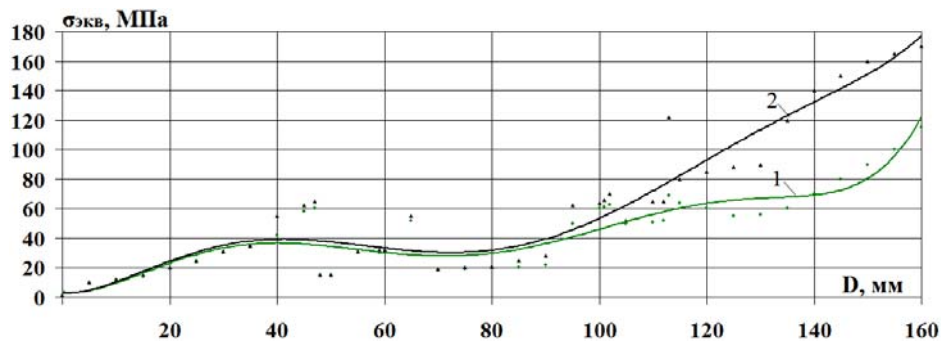


Рис. 6. Зависимости распределения эквивалентных напряжений $\sigma_{\text{экв}}$ от диаметра D сопрягаемых конструктивных элементов в сечении, проходящем через клиновую реборду дискового инструмента $\varphi = 5^\circ+25^\circ$ узла крепления к четырехгранной призме: 1 – $\sigma_{\text{сж}} = 12,4$ МПа; 2 – $\sigma_{\text{сж}} = 60,6$ МПа

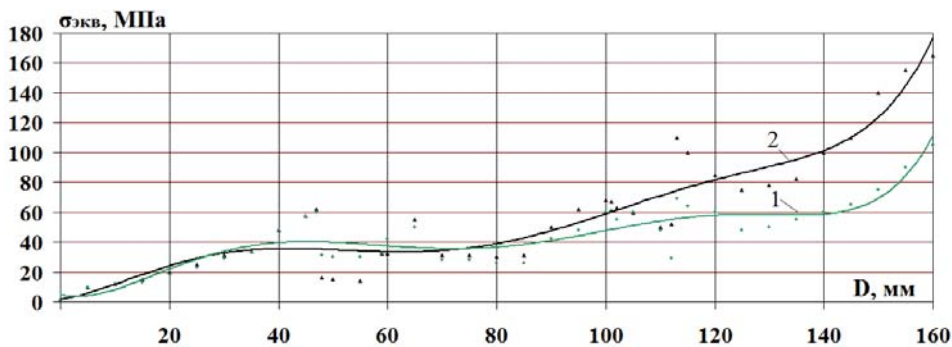


Рис. 7. Зависимости распределения эквивалентных напряжений $\sigma_{\text{экв}}$ от диаметра D сопрягаемых конструктивных элементов в сечении, проходящем через клиновую реборду дискового инструмента $\varphi = 10^\circ+20^\circ$ узла крепления к четырехгранной призме: 1 – $\sigma_{\text{сж}} = 12,4$ МПа; 2 – $\sigma_{\text{сж}} = 60,6$ МПа

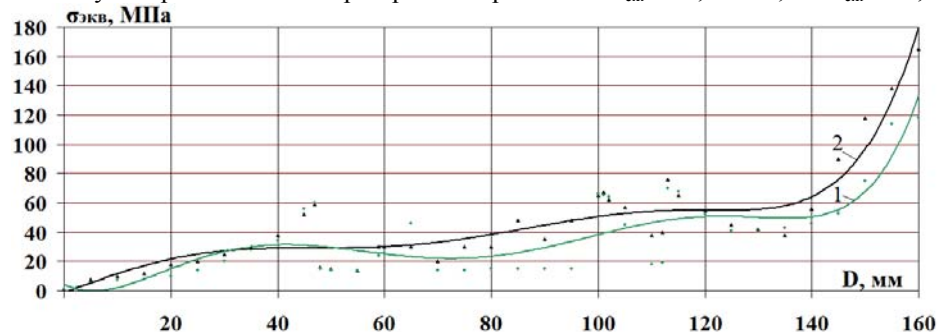


Рис. 8. Зависимости распределения эквивалентных напряжений $\sigma_{\text{экв}}$ от диаметра D сопрягаемых конструктивных элементов в сечении, проходящем через клиновую реборду дискового инструмента $\varphi = 15^\circ+15^\circ$ узла крепления к четырехгранной призме: 1 – $\sigma_{\text{сж}} = 12,4$ МПа; 2 – $\sigma_{\text{сж}} = 60,6$ МПа

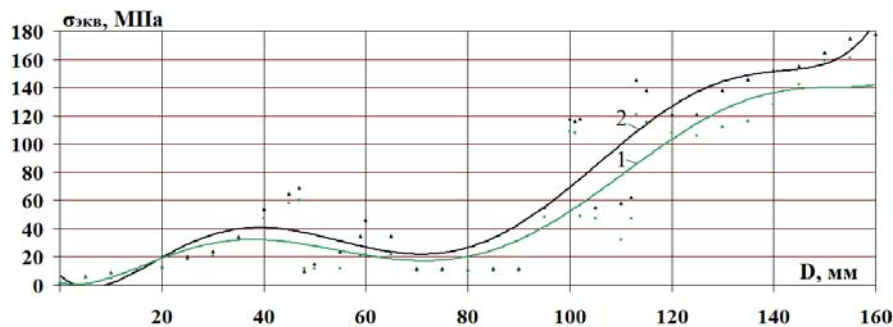


Рис. 9. Зависимости распределения эквивалентных напряжений $\sigma_{\text{экв}}$ от диаметра D сопрягаемых конструктивных элементов в сечении, проходящем через клиновую реборду дискового инструмента $\varphi = 0^\circ+30^\circ$ узла крепления к четырехгранной призме: 1 – $\sigma_{\text{сж}} = 12,4$ МПа; 2 – $\sigma_{\text{сж}} = 60,6$ МПа

Таблица 2

Характер распределения эквивалентных напряжений при разрушении забоя
раздельным дисковым инструментом на четырехгранных призмах проходческих комбайнов

Углы заострения двух дисков $\varphi = \varphi_1 + \varphi_2$, град	Забойные массивы, $\sigma_{сж}$, МПа	Полиномиальные зависимости	Коэффициенты достоверности аппроксимации R^2
5°+25°	12,4	$\sigma_{эКВ} = 9E-10D^6 - 4E-07D^5 + 7E-05 D^4 - 0,005D^3 + 0,1473D^2 - 0,4312D + 3,5697$	0,8307
	60,6	$\sigma_{эКВ} = 6E-10D^6 - 3E-07D^5 + 5E-05D^4 - 0,0041D^3 + 0,1219D^2 - 0,0698D + 2,6707$	0,9093
10°+20°	12,4	$\sigma_{эКВ} = 9E-10D^6 - 4E-07D^5 + 7E-05D^4 - 0,0051D^3 + 0,1618D^2 - 0,792D + 4,5062$	0,8155
	60,6	$\sigma_{эКВ} = 7E-10D^6 - 3E-07D^5 + 5E-05D^4 - 0,0033D^3 + 0,0822D^2 + 0,4756D + 1,7038$	0,8832
15°+15°	12,4	$\sigma_{эКВ} = 1E-09D^6 - 5E-07D^5 + 9E-05D^4 - 0,0071D^3 + 0,2323D^2 - 1,9484D + 4,5644$	0,704
	60,6	$\sigma_{эКВ} = 6E-10D^6 - 2E-07D^5 + 3E-05D^4 - 0,0017D^3 + 0,0208D^2 + 1,1856D - 0,8734$	0,8712
0°+30°	12,4	$\sigma_{эКВ} = 8E-10D^6 - 4E-07D^5 + 8E-05D^4 - 0,0059D^3 + 0,1813D^2 - 0,9435D + 1,7707$	0,8275
	60,6	$\sigma_{эКВ} = 2E-09D^6 - 8E-07D^5 + 0,0001D^4 - 0,0108D^3 + 0,3579D^2 - 3,1909D + 6,9559$	0,8572

Анализ представленных выше результатов (рис. 2–9 и табл. 1, 2) по распределению эквивалентных напряжений $\sigma_{эКВ}$ от диаметров D сопряженных конструктивных элементов узлов крепления дискового инструмента к трехгранным и четырехгранной призмам показал наличие зон с максимальными величинами в периферийной забойной части дисков с различными углами заострения и в зонах сопряжения ступиц дисков с поверхностями цапф или осей, относительно которых диски могут свободно вращаться (рис. 1).

Минимальный уровень эквивалентных напряжений $\sigma_{эКВ}$ при разрушении забойных массивов ($\sigma_{сж} = 12,4; 60,6$ и 70 МПа) отмечен установкой биконического дискового инструмента ($\varphi = 5^\circ + 25^\circ = 30^\circ; 10^\circ + 20^\circ = 30^\circ; 15^\circ + 15^\circ = 30^\circ$), а максимальный уровень эквивалентных напряжений $\sigma_{эКВ}$ отмечен при использовании конического дискового инструмента ($\varphi = 0^\circ + 30^\circ$).

В конструкциях биконического дискового инструмента при изменении углов заострения от асимметричного ($\varphi = 5^\circ + 25^\circ; 10^\circ + 20^\circ$) до симметричного ($\varphi = 15^\circ + 15^\circ$) фиксируется снижение расчетного уровня максимальных эквивалентных напряжений $\sigma_{эКВ}$ у симметричного диска для всех вариантов нагружения.

Зависимости эквивалентных напряжений $\sigma_{эКВ}$ по критерию Мизеса от диаметра D сопрягаемых конструктивных элементов в сечении, проходящем через клиновую реборду дискового инструмента к многогранным призмам описывается полиномиальными зависимостями шестой степени.

Результаты проведенных исследований позволили разработать спаренный узел крепления двухдискового инструмента на четырехгранной призме по патенту РФ 146845 [12] (рис. 1, д). Здесь сопрягаемыми конструктивными элементами в характерном сечении являются: 1 – диск, 2 – цапфа, 3 – ось с упорным буртиком. Отличительными особенностями данного технического решения является то, что условие совместного свободного вращения двух дисков относительно соосных цапф-втулок достигается наличием единого сборно-разборного конструктивного блока, который выполнен в виде жестко прикрепленных друг другу двух осей с упорными буртиками, одна из которых содержит шлицевой хвостовик, а другая содержит шлицевую втулку. Такое конструктивное исполнение предполагает уменьшение процесса заклинивания и износа спаренных дисковых инструментов, рациональное перераспределение эквивалентных напряжений $\sigma_{эКВ}$ при зарубке исполнительного органа проходческого комбайна с аксиальными коронками.

Технические решения и 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”.

Литература.

1. Пат. 2455486 РФ : МПК Е 21 С 25/18, Е 21 С 27/24 (2006.01). Исполнительный орган проходческого комбайна / Маметьев Л.Е., Хорешок А.А., Борисов А.Ю., Кузнецов В.В., Мухортиков С.Г. ; патентообладатель Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. профессиона. образования «Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева» (КузГТУ). – № 2010141881/03 ; заявл. 12.10.2010 ; опубл. 10.07.2012, Бюл. № 19. – 14 с.
2. Пат. 128898 РФ : МПК Е 21 С 27/00 (2006.01). Узел крепления дискового инструмента в трехгранной призме / Маметьев Л.Е., Хорешок А.А., Борисов А.Ю., Мухортиков С.Г., Воробьев А.В. ; патентообладатель Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. профессиона. образования «Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева» (КузГТУ). – № 2013100882/03 ; заявл. 09.01.2013 ; опубл. 10.06.2013, Бюл. № 16. – 2 с.
3. Нестеров, В.И. Исполнительный орган проходческого комбайна для совмещения процессов разрушения забоя с дроблением негабаритов и погрузкой горной массы / В.И. Нестеров, Л.Е. Маметьев, А.А. Хорешок, А.Ю. Борисов // Вестн. Кузбасского гос. тех. ун-та. – 2012. – № 3. – С. 112–117.
4. Хорешок, А.А. Распределение напряжений в узлах крепления дискового инструмента на коронках проходческих комбайнов / А.А. Хорешок, Л.Е. Маметьев, В.В. Кузнецов, А.Ю. Борисов, А.В. Воробьев // Вестн. Кузбасского гос. тех. ун-та. – 2012. – № 6. – С. 34–40.
5. Хорешок, А.А. Разработка реверсивных коронок для проходческих комбайнов с дисковым инструментом на сменных трехгранных призмах / А.А. Хорешок, Л.Е. Маметьев, А.Ю. Борисов, С.Г. Мухортиков, А.В. Воробьев // Горное оборудование и электромеханика. – 2013. – № 9. – С. 40–44.
6. Маметьев, Л.Е. Совершенствование конструкций узлов крепления дискового инструмента на коронках проходческих комбайнов / Л.Е. Маметьев, А.А. Хорешок, А.Ю. Борисов, А.В. Воробьев // Вестн. Кузбасского гос. тех. ун-та. – 2014. – № 1. – С. 3–5.
7. Маметьев, Л.Е. Улучшение процессов монтажа и демонтажа узлов крепления дискового инструмента на коронках проходческих комбайнов / Л.Е. Маметьев, А.Ю. Борисов // Вестн. Кузбасского гос. тех. ун-та. – 2014. – № 4. – С. 23–26.
8. Маметьев, Л.Е. Направление повышения зарубежной способности исполнительных органов проходческих комбайнов с аксиальными коронками / Л.Е. Маметьев, А.А. Хорешок, А.Ю. Борисов // Вестн. Кузбасского гос. тех. ун-та. – 2014. – № 5. – С. 21–24.
9. Хорешок, А.А. Устройства для улучшения процессов зарубки исполнительных органов проходческих комбайнов избирательного действия / А.А. Хорешок, Л.Е. Маметьев, А.М. Цехин, А.Ю. Борисов // Горное оборудование и электромеханика. – 2014. – № 4. – С. 11–16.
10. Хорешок, А.А. Адаптация узлов крепления дискового инструмента исполнительных органов проходческих комбайнов к монтажу и демонтажу / А.А. Хорешок, Л.Е. Маметьев, А.М. Цехин, А.Ю. Борисов // Горное оборудование и электромеханика. – 2014. – № 7. – С. 3–8.
11. Пат. 136086 РФ : МПК Е 21 С 25/18, Е 21 С 27/24 (2006.01). Исполнительный орган проходческого комбайна избирательного действия / Маметьев Л.Е., Хорешок А.А., Борисов А.Ю., Цехин А.М. ; патентообладатель Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. профессиона. образования «Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева» (КузГТУ). – № 2013135402/03 ; заявл. 26.07.2013 ; опубл. 27.12.2013, Бюл. № 36. – 3 с.
12. Пат. 146845 РФ : МПК Е 21 С 25/18, Е 21 С 27/24 (2006.01). Дисковый инструмент проходческого комбайна / Маметьев Л.Е., Хорешок А.А., Борисов А.Ю., Воробьев А.В. ; патентообладатель Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. профессиона. образования «Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева» (КузГТУ). – № 2014109201/03 ; заявл. 11.03.2014 ; опубл. 20.10.2014, Бюл. № 29. – 2 с.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ЮРГИНСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ЭКОНОМИКА В МАШИНОСТРОЕНИИ

Сборник трудов
V Международной научно-практической
конференции

21-23 мая 2015 года
Юрга

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**
ЮРГИНСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ЭКОНОМИКА В МАШИНОСТРОЕНИИ

Сборник трудов
VI Международной научно-практической конференции

21–23 мая 2015 г.

Томск 2015

УДК 62.002:658(063)

ББК 34.4:65л0

И66

И66 **Инновационные технологии и экономика в машиностроении** : сборник трудов VI Международной научно-практической конференции / Юргинский технологический институт. – Томск : Изд-во Томского политехнического университета, 2015. – 502 с.

ISBN 978-5-4387-0568-0

Сборник содержит материалы VI Международной научно-практической конференции по современным проблемам инновационных технологий в сварочном производстве, машиностроении, металлургии, автоматизации производства и экономики. Материалы сборника представляют интерес для преподавателей, научных сотрудников, аспирантов и студентов технических и экономических специальностей.

УДК 62.002:658(063)

ББК 34.4:65л0

Ответственный редактор

Д.А. Чинахов

Редакционная коллегия

В.М. Гришагин

А.А. Захарова

Е.А. Зернин

А.А. Казанцев

А.А. Моховиков

Е.Г. Фисоченко

ISBN 978-5-4387-0568-0

© ФГАОУ ВО НИ ТПУ Юргинский
технологический институт (филиал), 2015

СОДЕРЖАНИЕ

СЕКЦИЯ 1: ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ И КОНТРОЛЯ НЕРАЗЪЕМНЫХ СОЕДИНЕНИЙ В МАШИНОСТРОЕНИИ

ПЕРСПЕКТИВНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ ЗАЩИТНО-ДЕКОРАТИВНОГО ПОКРЫТИЯ НА ПОВЕРХНОСТИ ДРЕВЕСИНЫ С ПОМОЩЬЮ НИЗКОТЕМПЕРАТУРНОЙ ПЛАЗМЫ	
<i>Волокитин О.Г., Шеховцов В.В., Белицкая М.Д.</i>	13
РАЗРАБОТКА НОВЫХ МАТЕРИАЛОВ И ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ СВАРКИ И НАПЛАВКИ В УСЛОВИЯХ НПЦ « СВАРОЧНЫЕ ПРОЦЕССЫ И ТЕХНОЛОГИИ»	
<i>Козырев Н.А., Крюков Р.Е., Галевский Г.В., Титов Д.А., Шурупов В.М.</i>	16
ВЛИЯНИЕ ЧАСТОТЫ И ИНДУКЦИИ ПРОДОЛЬНОГО МАГНИТНОГО ПОЛЯ НА ПОТЕРИ ЭЛЕКТРОДНОГО МЕТАЛЛА И ЕГО РАЗБРЫЗГИВАНИЕ ПРИ МАГ- СВАРКЕ	
<i>Носов Д.Г., Перемитько В.В.</i>	23
НОВЫЕ ТЕНДЕНЦИИ ПРИ РАЗРАБОТКЕ УГЛЕРОДСОДЕРЖАЩИХ ДОБАВОК ДЛЯ СВАРОЧНЫХ ФЛЮСОВ	
<i>Козырев Н.А., Крюков Р.Е., Козырева О.А.</i>	30
ВЛИЯНИЕ СОСТАВА ЗАЩИТНОГО ГАЗА НА КАЧЕСТВО СВАРНОГО СОЕДИНЕНИЯ ПРИ СВАРКЕ СРЕДНЕЛЕГИРОВАННЫХ МАРТЕНСИТНО- БЕЙНИТНЫХ СТАЛЕЙ	
<i>Павлов Н.В., Крюков А.В., Гриценко В.В.</i>	36
МОДЕЛИРОВАНИЕ МЕТОДОМ ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКОЙ ВАННЫ ПОПЕРЕЧНОГО МАГНИТНОГО ПОЛЯ, ГЕНЕРИРУЕМОГО УСТРОЙСТВАМИ ВВОДА ПРИМЕНИТЕЛЬНО К ДУГОВОЙ СВАРКЕ	
<i>Размышляев А.Д., Агеева М.В., Ярмонов С.В., Выдмыш П.А.</i>	40
ПРИМЕНЕНИЕ РАЗЛИЧНЫХ СХЕМ РАСЧЕТА ТЕМПЕРАТУРНОГО ПОЛЯ ПРИ СВАРКЕ	
<i>Сидоров В.П., Корсун Д.Е., Абрамова М.А.</i>	45
КОНЦЕПТУАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ ОЦЕНКИ РЕСУРСА ДЛИТЕЛЬНО РАБОТАЮЩЕГО ОБОРУДОВАНИЯ ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА НА ОСНОВЕ СТРУКТУРНЫХ КРИТЕРИЕВ	
<i>Смирнов А.Н., Абабков Н.В.</i>	47
МЕТОДИКА РАСЧЕТА СОСТАВЛЯЮЩИХ ЭФФЕКТИВНОЙ МОЩНОСТИ ДУГИ ПОД ФЛЮСОМ С УЧЕТОМ ПОЛЯРНОСТИ ТОКА	
<i>Сидоров В.П., Корсун Д.Е., Абрамова М.А.</i>	52
ОСНОВНЫЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ ВИХРЕВОЙ МОДЕЛИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ДУГИ	
<i>Степанов А.П.</i>	55
СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ КАПЛЕПЕРЕНОСОМ ПРИ ДУГОВОЙ СВАРКЕ	
<i>Филонов А.В.</i>	57
КОРРОЗИОННАЯ СТОЙКОСТЬ СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ ИЗ ВЫСОКОЛЕГИРОВАННОЙ СТАЛИ АУСТЕНИТНОГО КЛАССА	
<i>Кузнецов М.А., Зернин Е.А., Карцев Д.С.</i>	60
РЕНТГЕНОСТРУКТУРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ СТАЛИ 09Г2С	
<i>Голиков Н.И., Платонов А.А., Сараев Ю.Н.</i>	63

СЕКЦИЯ 2: ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ И ОБРАБОТКИ МАТЕРИАЛОВ В МАШИНОСТРОЕНИИ

ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ТОЧНОСТИ ФРЕЗЕРОВАНИЯ НЕЖЕСТКИХ ДЕТАЛЕЙ

Балашов А.В., Жидецкая А.С., Потапов И.С. 69

АСИММЕТРИЧНАЯ ПРОКАТКА МЕДНОЙ ПОЛОСЫ

Бахадиров К.Г. 73

ИССЛЕДОВАНИЯ СВОЙСТВ НАПЛАВЛЕННОГО ТЕПЛОСТОЙКОГО МЕТАЛЛА ВЫСОКОЙ ТВЕРДОСТИ НА УСТАНОВКАХ ТЕПЛОЙ МИКРОСКОПИИ

Малушин Н.Н., Осетковский В.Л., Валуев Д.В. 76

ЭФФЕКТ КИНЕТИЧЕСКОЙ ПЛАСТИЧНОСТИ В БЫСТРОРЕЖУЩИХ СТАЛЯХ ПРИ МАРТЕНСИТНОМ И БЕЙНИТНОМ ПРЕВРАЩЕНИИ И ВОЗМОЖНОСТЬ ЕГО ПРИМЕНЕНИЯ ПРИ МНОГОСЛОЙНОЙ НАПЛАВКЕ

Малушин Н.Н., Валуев Д.В. 80

МОДИФИЦИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРООСАЖДЕННОГО НИКЕЛЯ ДИБОРИДОМ ТИТАНА

Галевский Г.В., Руднева В.В., Ефимова К.А. 86

СВС КОМПОЗИЦИОННЫЕ ПОРОШКИ «TiC – ТИТАНОВАЯ СВЯЗКА» ДЛЯ НАПЛАВКИ И НАПЫЛЕНИЯ

Креницын М.Г., Прибытков Г.А., Корчагин М.А. 90

УЛЬТРАЗВУКОВАЯ ОБРАБОТКА ПОВЕРХНОСТИ ТИТАНОВЫХ СПЛАВОВ. СУБМИКРОКРИСТАЛЛИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ

Клименов В.А., Власов В.А., Борозна В.Ю., Клопотов А.А. 94

ПРИМЕНЕНИЕ НАНОКАРБИДА КРЕМНИЯ В УПРОЧНЯЮЩИХ И КЕРАМИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЯХ

Руднева В.В., Галевский Г.В., Козырев Н.А. 100

БАЗИРОВАНИЕ ЗАГОТОВОК ПРИ ОБРАБОТКЕ СЕКТОРОВ МОДУЛЯ СОПРЯЖЕНИЯ ГЕОХОДА НА СТАНКАХ С ЧПУ

Лагунов С.Е., Березовский А.Н., Тараканов О.В. 105

ИССЛЕДОВАНИЕ НЕКОТОРЫХ СВОЙСТВ КОМПОЗИЦИЙ СВЕРХВЫСОКОМОЛЕКУЛЯРНОГО ПОЛИЭТИЛЕНА - ФТОРОПЛАСТА 4

Неуен Суан Тьук, Панин С.В., Корниенко Л.А. 108

ЭКСТРАКЦИЯ ХРОМА ИЗ ОТХОДОВ ПРОИЗВОДСТВА УГЛЕРОДИСТОГО ФЕРРОХРОМА

Лазаревский П.П., Романенко Ю.Е. 110

ПРИМЕНЕНИЕ МАРГАНЦЕВОГО КОНЦЕНТРАТА В СТАЛЕПЛАВИЛЬНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

Нохрина О.И., Рожихина И.Д. 114

ЯВЛЕНИЯ САМООРГАНИЗАЦИИ ПРИ ПЛАСТИЧЕСКОЙ ДЕФОРМАЦИИ СТАЛИ 110Г13Л

Квеглис Л.И., Сакенова Р.Е., Орлова Ю.А. 120

ИЗНОСОСТОЙКОЕ ПОКРЫТИЕ НА КАРБИДОВОЛЬФРАМОВОМ ТВЁРДОМ СПЛАВЕ

Осколкова Т.Н. 125

НОВАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ ТВЁРДОГО СПЛАВА С ГРАДИЕНТНОЙ СТРУКТУРОЙ

Осколкова Т.Н. 128

ЗАВИСИМОСТЬ ДИСПЕРСНОСТИ КАРБИДНОЙ КОМПОНЕНТЫ ОТ ОБЪЕМНОГО СОДЕРЖАНИЯ МЕТАЛЛИЧЕСКОГО СВЯЗУЮЩЕГО В СИНТЕЗИРОВАННОЙ МЕТАЛЛОКЕРАМИКЕ TiC-(Ni-Cr)

Солоненко О.П., Овчаренко В.Е., Чесноков А.Е. 130

МОДИФИЦИРОВАНИЕ ЗЕРЕННОЙ СТРУКТУРЫ И СВОЙСТВ ИНТЕРМЕТАЛЛИЧЕСКОГО СОЕДИНЕНИЯ Ni₃Al НАНОЧАСТИЦАМИ ТУГОПЛАВКОГО ХИМИЧЕСКОГО СОЕДИНЕНИЯ	
<i>Овчаренко В.Е., Лю Гуансюнь, Боянгин Е.Н.</i>	134
ПРИНЦИПАЛЬНЫЕ СХЕМЫ ЭЛЕМЕНТОВ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ ОБРАБОТКИ ОТВЕРСТИЙ НА КОМПЬЮТЕРИЗИРОВАННОМ ОБОРУДОВАНИИ	
<i>Пестов С.П., Юдин С.Н.</i>	139
К ПРОБЛЕМЕ ОТСЛАИВАНИЯ ИЗНОСОСТОЙКИХ ПОКРЫТИЙ ИНСТРУМЕНТОВ И ДЕТАЛЕЙ МАШИН	
<i>Петрушин С.И., Губайдулина Р.Х., Галеева А.А.</i>	141
МЕХАНИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ В ЭЛЕКТРОМАГНИТНОМ ПОЛЕ	
<i>Родзевич А.П., Кузьмина Л.В., Газенаур Е.Г., Крашенинин В.И.</i>	146
ТЕПЛОЕМКОСТЬ ХЛОРИДОВ ЩЕЛОЧНЫХ МЕТАЛЛОВ (NaCl, LiCl, KCl) В ОБЛАСТИ ТЕМПЕРАТУР 293-673 К	
<i>Соболева Э.Г., Игшьева А.Л., Литвиненко В.В.</i>	151
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЖЕЛЕЗОРУДНЫХ НЕОФЛОСОВАННЫХ ОКАТЫШЕЙ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ФЕРРОСИЛИЦИЯ	
<i>Теслев С.А., Теслева Е.П.</i>	155
МОДАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ГИДРОСТОЙКИ В AUTODESK INVENTOR	
<i>Буялич Г.Д., Увакин С.В.</i>	158
ПОЛУЧЕНИЕ МЕТАЛЛИЗОВАННЫХ ПРОДУКТОВ ПУТЕМ ТВЕРДОФАЗНОГО ВОССТАНОВЛЕНИЯ ЖЕЛЕЗА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТВЕРДЫХ УГЛЕРОДИСТЫХ ВОССТАНОВИТЕЛЕЙ	
<i>Нохрина О.И., Рожихина И.Д., Ходосов И.Е.</i>	161
СИНТЕЗ И СВОЙСТВА НАНОБОРИДА ТИТАНА	
<i>Ефимова К.А., Галевский Г.В., Руднева В.В.</i>	167
ОСОБЕННОСТИ ПРОИЗВОДСТВА НАНОПОРОШКА КАРБОНИТРИДА ХРОМА И ЕГО ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКАЯ АТТЕСТАЦИЯ	
<i>Ширяева Л.С., Ноздрин И.В., Галевский Г.В.</i>	170
ИССЛЕДОВАНИЕ АМОРФНОЙ СТРУКТУРЫ ВИХРЕВЫХ ЗОН, ПОЛУЧЕННЫХ ПРИ СВАРКЕ ВЗРЫВОМ НИОБИЯ И НЕРЖАВЕЮЩЕЙ СТАЛИ	
<i>Кучумова И.Д.</i>	175
ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ ПОСЛОЙНОГО ЛАЗЕРНОГО СПЕКАНИЯ НА КАЧЕСТВО СПЕЧЕННОГО ПОВЕРХНОСТНОГО СЛОЯ ИЗДЕЛИЙ	
<i>Сапрыкина Н.А., Сапрыкин А.А., Архипова Д.А.</i>	178
ПОВЫШЕНИЕ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ПРИ ЛЕЗВИЙНОЙ ОБРАБОТКЕ ДЕТАЛЕЙ МАШИН, ВОССТАНОВЛЕННЫХ НАПЛАВКОЙ	
<i>Коноводов В.В., Валентов А.В., Ретюнский О.Ю.</i>	183
ПОВЫШЕНИЕ СТОЙКОСТИ И ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ РЕЗЦОВ ПРИ ОБРАБОТКЕ ПОВЕРХНОСТЕЙ, ВОССТАНОВЛЕННЫХ НАПЛАВКОЙ	
<i>Коноводов В.В., Валентов А.В.</i>	185
ВЛИЯНИЕ НАЧАЛЬНОЙ ПОГИБИ НА НАПРЯЖЁННО-ДЕФОРМИРОВАННОЕ СОСТОЯНИЕ ПОДКРЕПЛЕННЫХ ПРЯМОУГОЛЬНЫХ ПЛАСТИН С УЧЁТОМ НЕЛИНЕЙНОСТИ	
<i>Моисеенко М.О., Попов О.Н., Трепутнева Т.А.</i>	188
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ МАШИНОСТРОЕНИЯ НА ОСНОВЕ ЭЛЕКТРОМЕХАТРОННЫХ СИСТЕМ ДВИЖЕНИЯ	
<i>Осипов Ю.М., Осипов О.Ю., Трифонов В.А.</i>	192
УЛЬТРАПРЕЦИЗИОННАЯ АЛМАЗНАЯ ОБРАБОТКА ХРУПКИХ МАТЕРИАЛОВ В НАНОМЕТРОВОМ ДИАПАЗОНЕ ТОЛЩИН СРЕЗАЕМОГО СЛОЯ	
<i>Шавва М.А., Латшин В.В., Грубый С.В.</i>	197

**СЕКЦИЯ 3: АВТОМАТИЗАЦИЯ И ИНФОРМАТИЗАЦИЯ, ЭКОНОМИКА И
МЕНЕДЖМЕНТ НА ПРЕДПРИЯТИИ**

ПРОГРАММНО-АППАРАТНЫЕ МЕТОДЫ ИДЕНТИФИКАЦИИ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ В ИНФОРМАЦИОННО-УПРАВЛЯЮЩИХ СИСТЕМАХ НА ОСНОВЕ БИОМЕТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ	
<i>Бориев З.В., Нырков А.П., Соколов С.С.</i>	205
ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ РОССИЙСКИХ ВЕНЧУРНЫХ ФОНДОВ	
<i>Бубин М.Н.</i>	210
ФОРМИРОВАНИЕ ЭКСПЕРТНОЙ КОМИССИИ ПО РАЗРАБОТКЕ СТРАТЕГИИ УПРАВЛЕНИЯ ИННОВАЦИОННЫМ РАЗВИТИЕМ РЕГИОНА	
<i>Григорьева А.А., Захарова А.А., Цеплит А.П.</i>	214
ПОДБОР ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ НА ОСНОВЕ МЕТОДОВ АНАЛИЗА И ПРОГНОЗИРОВАНИЯ, РЕАЛИЗОВАННЫХ В 1С	
<i>Важдаев А.Н., Чернышева Т.Ю., Лисачева Е.И.</i>	219
ЦБ РФ КАК МЕГАРЕГУЛЯТОР ФИНАНСОВОГО РЫНКА РОССИИ	
<i>Лисачев А.Н.</i>	224
ВОПРОСЫ ЛОГИСТИКИ ИНТЕРНЕТ – МАГАЗИНА	
<i>Димитрова О.И.</i>	226
РАЗВИТИЕ ИННОВАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА ПРЕДПРИЯТИЯ НА ОСНОВЕ ВНЕДРЕНИЯ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ЗНАНИЯМИ	
<i>Маслов А.В.</i>	229
АНАЛИЗ РЫНКА ПРИМЕНЕНИЯ ЩИТОВЫХ ПРОХОДЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ В РФ	
<i>Нестерук Д.Н., Косовец А.В.</i>	234
СИСТЕМА ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЯ О ВЫБОРЕ ФОРМ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ АБИТУРИЕНТА И ВУЗА	
<i>Ляхова Е.А., Фисоченко О.Н.</i>	236
УПРАВЛЕНИЕ ЗАНЯТОСТЬЮ МОЛОДЕЖИ ПУТЕМ РАЗВИТИЯ МАЛОГО БИЗНЕСА И ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА НА ПРИМЕРЕ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ	
<i>Петров Е.В., Качаева С.Г.</i>	238
СТРУКТУРА ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ И РИСКОВ ПРИ ОЦЕНКЕ ОБЛАЧНЫХ ИТ-СЕРВИСОВ	
<i>Разумников С.В.</i>	242
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПЛП-ПОИСКА В ЗАДАЧАХ ОБРАБОТКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОГО ЭКСПЕРИМЕНТА	
<i>Статников И.Н., Фирсов Г.И.</i>	247
MICROSOFT BUSINESS SOLUTIONS-АХАРТА КАК ОСНОВА АВТОМАТИЗИРОВАННОГО МОНИТОРИНГА КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ НАУКОЕМКОЙ ПРОДУКЦИИ	
<i>Тащиян Г.О., Бурова О.А.</i>	252
ПРОБЛЕМЫ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ РИСКА БАНКРОТСТВА ПРЕДПРИЯТИЙ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСА	
<i>Телипенко Е.В., Захарова А.А.</i>	257
МЕТОДЫ УПРАВЛЕНИЯ ТРАЕКТОРИЕЙ ОБУЧЕНИЯ	
<i>Мицель А.А., Черняева Н.В.</i>	262
ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ПЕРСПЕКТИВ РАЗВИТИЯ РАЗЛИЧНЫХ НАПРАВЛЕНИЙ МАШИНОСТРОЕНИЯ НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА ДИНАМИКИ ИЗМЕНЕНИЯ КОЛИЧЕСТВА ЗАРЕГИСТРИРОВАННЫХ ПАТЕНТОВ	
<i>Шокарев А.В., Костюченко Е.Ю., Карнышев В.И.</i>	266
ЭКОНОМЕТРИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ САНКЦИОНИРОВАННЫХ ДЕЙСТВИЙ СТРАН ЗАПАДА ПО ОТНОШЕНИЮ К РОССИИ НА КРУПНЕЙШИЕ РОССИЙСКИЕ ПРЕДПРИЯТИЯ И ФИНАНСОВЫЕ РЫНКИ	
<i>Аксенова Ю.В.</i>	271

РАЗРАБОТКА МАТЕМАТИЧЕСКОГО И ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПОДДЕРЖКИ ВЫБОРА ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ТРАЕКТОРИИ <i>Захарова А.А., Лазарева А.Н., Останин В.В.</i>	274
МОДЕЛЬ ФОРМАЛИЗАЦИИ ЭКСПЕРТНЫХ ЗНАНИЙ ОБ УРОВНЕ ТЕХНИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОЙ ПРОДУКЦИИ <i>Захарова А.А., Останин В.В.</i>	279
ОБОСНОВАНИЕ НЕОБХОДИМОСТИ КОМПЛЕКСНОГО РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ ФОРМИРОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ <i>Захарова А.А., Молнина Е.В., Молнин С.А.</i>	284
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТРАНСПОРТНЫХ СТАНДАРТОВ ДЛЯ РЕГУЛИРОВАНИЯ КАЧЕСТВА ПАССАЖИРСКИХ ТРАНСПОРТНЫХ УСЛУГ <i>Попова О.А.</i>	288
АНАЛИЗ МЕТОДОВ ОЦЕНКИ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ВЕБ-СТУДИИ <i>Чернышева Т.Ю., Олейникова Т.С., Гнедаш Е.В.</i>	291
ПРОБЛЕМЫ РОССИЙСКОГО МАШИНОСТРОЕНИЯ И ПУТИ ИХ ПРЕОДОЛЕНИЯ <i>Есаулов В.Н.</i>	295
БЕЗРАБОТИЦА В МОНОГОРОДАХ: НЕФОРМАЛЬНЫЙ ПУТЬ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ <i>Добрычева И.В.</i>	298
ПОДДЕРЖКА МАЛОГО И СРЕДНЕГО БИЗНЕСА В КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ <i>Марчук И.В., Нестерук Д.Н., Pasquet Alona</i>	301
АДАПТАЦИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ В СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ КОНКУРЕНЦИИ В УСЛОВИЯХ ЭКОНОМИКИ, ОСНОВАННОЙ НА ЗНАНИЯХ <i>Медведева О.В.</i>	303
ДЕМОГРАФИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА В РАМКАХ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ <i>Момот М.В.</i>	309
СТРАТЕГИЯ ЗАВОЕВАНИЯ КЛИЕНТОВ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ МЕТОДОМ ПОСТРОЕНИЯ КОЛЕСА БАЛАНСА <i>Полицинская Е.В., Сушко Н.А.</i>	313
ИННОВАЦИОННОЕ РАЗВИТИЕ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ РОССИИ <i>Сушко Н.А., Полицинская Е.В.</i>	315
ЭВОЛЮЦИЯ ПОНЯТИЯ «КРЕАТИВНОСТЬ» - КАК ПРОЦЕССУАЛЬНЫЙ ФАКТОР ЭКОНОМИКИ <i>Сушко А.В.</i>	317
КАЧЕСТВО И КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТЬ ОБЩИЕ И ОТЛИЧИТЕЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ <i>Трифонов В.А., Дюпина А.С.</i>	320
МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ НЕЧЁТКОГО РЕГУЛЯТОРА ПРИ АНАЛИЗЕ СОСТОЯНИЯ РОБОТОСПОСОБНОСТИ БУРОВЫХ ПЛАТФОРМ <i>Жиленков А.А., Черный С.Г., Громов К.В.</i>	322
ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ УПРАВЛЕНИЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ ТРУДОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ В МАШИНОСТРОЕНИИ <i>Осипов Ю.М., Трифонов В.А., Изоткина Н.Ю.</i>	325
ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОЦЕССА УПРАВЛЕНИЯ ДНОУГЛУБИТЕЛЬНЫМИ РАБОТАМИ <i>Соколов С.С., Мамунц Д.Г.</i>	330

СЕКЦИЯ 4: ЗАЩИТА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ, БЕЗОПАСНОСТЬ И ОХРАНА ТРУДА НА ПРЕДПРИЯТИЯХ

ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЕ ПРЕССОВОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТЫХ ПРОИЗВОДСТВ И ТЕХНОЛОГИЙ	
<i>Аксютин В.А., Скотников А.А.</i>	337
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПИРИТА ДЛЯ ОЧИСТКИ ВОДНЫХ СРЕД ОТ ИОНОВ Cr^{6+}	
<i>Баталова А.Ю., Мартемьянова И.В., Мартемьянов Д.В.</i>	341
ВОЗМОЖНОСТИ СНИЖЕНИЯ ШУМА НА ОТКРЫТЫХ ПЛОЩАДКАХ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ И СЕЛИТЕЛЬНЫХ ЗОН	
<i>Булкин В.В., Калинин М.В.</i>	343
СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ АКУСТИЧЕСКОГО ШУМА НА ТЕРРИТОРИЯХ ПРОМЫШЛЕННЫХ И СЕЛИТЕЛЬНЫХ ЗОН	
<i>Кириллов И.Н., Булкин В.В.</i>	346
ЭКОЛОГИЧНОСТЬ ПРОЦЕССА ОБРАЗОВАНИЯ СВАРОЧНОГО АЭРОЗОЛЯ	
<i>Гришагин В.М.</i>	351
ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНЫХ УСЛОВИЙ ТРУДА ПРИ СВАРОЧНЫХ РАБОТАХ В СТЕСНЁННЫХ УСЛОВИЯХ	
<i>Булыгин Ю.И., Корончик Д.А., Алексеенко Л.Н.</i>	357
АВТОМАТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ОСВЕЩЕНИЯ ПЕРВОГО КОРПУСА ЮТИ ТПУ	
<i>Литовкин С.В., Мальчик А.Г.</i>	361
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНОГО ЦЕОЛИТА В ПРОЦЕССЕ ДИНАМИЧЕСКОЙ ФИЛЬТРАЦИИ ВОДНЫХ РАСТВОРОВ	
<i>Мартемьянова И.В.</i>	364
ПРОФИЛАКТИКА ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НА ООО «ЗАВОД ТЕХНОНИКОЛЬ-СИБИРЬ»	
<i>Луговцова Н.Ю., Ососова Н.А.</i>	366
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФИЛЬТРОВАЛЬНОГО МАТЕРИАЛА ДЛЯ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОЙ ОЧИСТКИ ВОДЫ С ЦЕЛЬЮ ИЗВЛЕЧЕНИЯ ИОНОВ Fe^{2+} И Fe^{3+}	
<i>Мартемьянова И.В.</i>	369
ПЕРЕРАБОТКА КУРИНОГО ПОМЁТА С ЦЕЛЬЮ РЕШЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ	
<i>Никулин А.Н., Епифанцева О.А.</i>	372
АНАЛИЗ СПОСОБОВ ПО ПРЕДОТВРАЩЕНИЮ И ТУШЕНИЮ ЭНДОГЕННЫХ ПОЖАРОВ НА ПОРОДНЫХ ОТВАЛАХ	
<i>Торосян Е.С., Филонов А.В.</i>	377
УТОЧНЕННЫЙ МЕТОД ОЦЕНКИ ВИБРОАКУСТИЧЕСКОГО ПОЛЯ В ЦЕХАХ ПРИ МОДЕРНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА	
<i>Поболь О.Н., Фирсов Г.И.</i>	380
ИЗУЧЕНИЕ СПОСОБОВ РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩЕГО ПОЛУЧЕНИЯ МАГНИТНОЙ ЖИДКОСТИ ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЯ ЕЕ В МАШИНОСТРОЕНИИ	
<i>Баглаева М.С., Ушаков А.Г.</i>	385
ИССЛЕДОВАНИЕ ПОВЕДЕНИЯ ВЕРХОВЫХ ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ ПРИ ИЗМЕНЕНИИ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ПРОТИВОПОЖАРНОГО РАЗРЫВА С ПОМОЩЬЮ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ	
<i>Фрянова К.О., Гербель Д.П.</i>	387
ОСНОВНЫЕ МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СТРОНЦИЯ-90 И ЦЕЗИЯ-137 В ПОЧВЕ	
<i>Заяц И.А., Федорова С.А.</i>	391

ВЛИЯНИЕ ПЕСТИЦИДОВ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ И ИНДЕКС ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ <i>Рудакова С.И., Куркина Л.В.</i>	393
ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ЗАТРАТЫ КАК ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ИНДИКАТОР ОЦЕНКИ УСТОЙЧИВОГО ДЕМОГРАФИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ <i>Лешуков Т.В., Лесин Ю.В.</i>	398
МЕРОПРИЯТИЯ ПО СБОРУ, ИСПОЛЬЗОВАНИЮ, ОБЕЗВРЕЖИВАНИЮ, ТРАНСПОРТИРОВКЕ И РАЗМЕЩЕНИЮ ОПАСНЫХ ОТХОДОВ НА ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ <i>Петькова Ю.Р., Орлова К.Н.</i>	401
АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ МЕСТО СПЕЦИАЛИСТА В ОБЛАСТИ СПЕЦИАЛЬНОЙ ОЦЕНКИ УСЛОВИЙ ТРУДА НА ПРИМЕРЕ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ «ЭЛЕКТРОННОЕ РАБОЧЕЕ МЕСТО ИНЖЕНЕРА ПО ОХРАНЕ ТРУДА» <i>Фрянова К.О.</i>	404
ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВЛИЯНИЯ НА ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ РИСКИ ВРЕМЕННОГО ФАКТОРА ВОЗНИКНОВЕНИЯ ПЛАМЕННОГО ГОРЕНИЯ ТВЕРДОФАЗНЫХ МАТЕРИАЛОВ <i>Фрянова К.О.</i>	407
 СЕКЦИЯ 5: ПЕРЕДОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ТЕХНИКА ДЛЯ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА (АПК) И РАЗРАБОТКИ НЕДР	
К ВОПРОСУ НОРМИРОВАНИЯ ПОТЕРЬ УГЛЯ ПРИ ОТКРЫТОЙ РАЗРАБОТКЕ УГОЛЬНЫХ ПЛАСТОВ В ЗОНАХ ТЕКТОНИЧЕСКИХ НАРУШЕНИЙ <i>Битюков В.В., Гарина Е.А.</i>	415
РАСПРЕДЕЛЕНИЕ НАПРЯЖЕНИЙ И ДЕФОРМАЦИЙ В СОПРЯГАЕМЫХ ЭЛЕМЕНТАХ ДИСКОВЫХ ИНСТРУМЕНТОВ ИСПОЛНИТЕЛЬНЫХ ОРГАНОВ ПРОХОДЧЕСКИХ КОМБАЙНОВ <i>Хорешок А.А., Маметьев Л.Е., Борисов А.Ю., Воробьев А.В.</i>	417
МОДЕЛИРОВАНИЕ НАПРЯЖЕННОГО СОСТОЯНИЯ КОНСТРУКТИВНЫХ МОДУЛЕЙ С ДИСКОВЫМ ИНСТРУМЕНТОМ ПРИ РАЗРУШЕНИИ ПРОХОДЧЕСКИХ ЗАБОЕВ <i>Хорешок А.А., Маметьев Л.Е., Борисов А.Ю., Воробьев А.В.</i>	424
ОПРЕДЕЛЕНИЕ МАКСИМАЛЬНЫХ НОРМАЛЬНЫХ НАПРЯЖЕНИЙ ОТ ДЕЙСТВИЯ ИЗГИБАЮЩИХ МОМЕНТОВ ДЛЯ АРМИРУЮЩЕЙ ЗАКОНТУРНОЙ КРЕПИ ФЕРМЕННОГО ТИПА <i>Аксенов В.В., Глазков Ю.Ф., Казанцев А.А.</i>	430
СИСТЕМАТИЗАЦИЯ КОРПУСА ГЕОХОДА <i>Капустин А.Н.</i>	434
СИНХРОНИЗАЦИЯ КИНЕМАТИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ГЕОХОДА И СТАРТОВОГО УСТРОЙСТВА <i>Коперчук А.В., Бегляков В.Ю.</i>	436
ОБОСНОВАНИЕ НЕОБХОДИМОСТИ РАЗРАБОТКИ СТАРТОВОГО УСТРОЙСТВА ГЕОХОДА <i>Коперчук А.В., Казанцев А.А.</i>	439
ОПРЕДЕЛЕНИЕ ХАРАКТЕРА И ВЕЛИЧИНЫ ВОЗДЕЙСТВИЯ КОЛЕБАНИЙ КРОВЛИ НА КРЕПЬ <i>Буялич Г.Д., Умрихина В.Ю.</i>	441

ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ ВЫЕМОЧНО-ПОГРУЗОЧНОГО ОБОРУДОВАНИЯ НА РАЗРЕЗЕ «БЕРЕЗОВСКИЙ» <i>Данилов С.Н., Обанин С.В.</i>	444
ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕПЛОВОЙ МОЩНОСТИ, ОТВОДИМОЙ ГИДРОБАКАМИ НАСОСНОЙ СТАНЦИИ ГЕОХОДА <i>Чернухин Р.В., Блащук М.Ю., Аксенов В.В.</i>	448
ТЕХНОЛОГИЯ И ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ОЧИСТКИ И СОРТИРОВАНИЯ ЗЕРНА <i>Баракаев Н.Р., Бахадиров Г.А.</i>	453
ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПОДОГРЕВА ПЕРЕД ПУСКОМ ДВИГАТЕЛЯ Д-240 <i>Корчуганова М.А., Сырбаков А.П.</i>	457
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОЦЕССА ЭЛЕКТРОРАЗОГРЕВА КАРТЕРНОГО МАСЛА <i>Корчуганова М.А., Сырбаков А.П.</i>	460
РЕШЕНИЕ ЗАДАЧИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРНОГО ПОЛЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО УДАРНОГО УЗЛА С ЦИЛИНДРИЧЕСКОЙ ДВУХСЕКЦИОННОЙ ОБМОТКОЙ <i>Нейман Л.А.</i>	463
ИМПУЛЬСНЫЕ ЛИНЕЙНЫЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ МАШИНЫ УДАРНОГО ТИПА ДЛЯ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ АПК <i>Нейман В.Ю., Шабанов А.С.</i>	469
РАЗРАБОТКА ТЕРМОЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ ЭНЕРГИИ НА ОСНОВЕ ЭЛЕМЕНТА ПЕЛЬТЬЕ ДЛЯ ЭЛЕКТРОХИМЗАЩИТЫ НЕФТЕ- И ГАЗОПРОВОДОВ <i>Федоровцев Д.И., Писарев П.В.</i>	473
ПЕРСПЕКТИВНЫЕ СУХИЕ СИЛОВЫЕ ТРАНСФОРМАТОРЫ И ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ЭНЕРГОПОТРЕБИТЕЛЕЙ АПК <i>Хуан А.П.</i>	478
ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ ЗА СЧЁТ ПРИМЕНЕНИЯ НЕОДИМОВЫХ МАГНИТОВ В ВИБРОЗАЩИТНОМ УСТРОЙСТВЕ <i>Гурова Е.Г., Макаров С.В., Сергеев А.А.</i>	481
ПОВЫШЕНИЕ ДОЛГОВЕЧНОСТИ РАБОЧИХ ОРГАНОВ ПОЧВООБРАБАТЫВАЮЩИХ МАШИН <i>Еремеев А.В.</i>	484
ВЛИЯНИЕ РЕЦИПРКНОГО СКРЕЩИВАНИЯ НА ОТКОРМОЧНЫЕ И МЯСНЫЕ КАЧЕСТВА СВИНЕЙ <i>Барков Д.А., Демидкин А.А.</i>	489
УЛУЧШЕНИЕ ПРОДУКТИВНЫХ КАЧЕСТВ СВИНЕЙ СКОРОСПЕЛОЙ МЯСНОЙ ПОРОДЫ СМ-1 <i>Плешков В.А.</i>	491
ВЛИЯНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ЭКОПРОДУКТОВ НА КАЧЕСТВО ЯИЦ <i>Ланцева Н.Н., Швыдков А.Н., Верещагин А.Л., Рябуха Л.А., Бычин Н.В., Барабошкин К.С., Мартыщенко А.Е., Чебаков В.П.</i>	493
ВЛИЯНИЕ КОРМОВЫХ ДОБАВОК НА ОБМЕН ВЕЩЕСТВ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ <i>Швыдков А.Н., Рябуха Л.А., Ланцева Н.Н., Мартыщенко А.Е., Шаронина М.Д.</i>	497
АЛФАВИТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ АВТОРОВ	501

АЛФАВИТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ АВТОРОВ

- Pasquet Alona 301
Абабков Н.В. 47
Абрамова М.А. 45, 52
Агеева М.В. 40
Аксенов В.В. 430, 448
Аксенова Ю.В. 271
Аксютин В.А. 337
Алексеев Л.Н. 357
Архипова Д.А. 178
Баглаева М.С. 385
Балашов А.В. 69
Барабошкин К.С. 493
Баракаев Н.Р. 453
Барков Д.А. 489
Баталова А.Ю. 341
Бахадиров Г.А. 453
Бахадиров К.Г. 73
Бегляков В.Ю. 436
Белицкая М.Д. 13
Березовский А.Н. 105
Битюков В.В. 415
Блащук М.Ю. 448
Бориев З.В. 205
Борисов А.Ю. 417, 424
Борозна В.Ю. 94
Боянгин Е.Н. 134
Бубин М.Н. 210
Булкин В.В. 343, 346
Булдыгин Ю.И. 357
Бурова О.А. 252
Буялич Г.Д. 158, 441
Бычин Н.В. 493
Важаев А.Н. 219
Валентов А.В. 183, 185
Валуев Д.В. 76, 80
Верещагин А.Л. 493
Власов В.А. 94
Волокитин О.Г. 13
Воробьев А.В. 417, 424
Выдмыш П.А. 40
Газенаур Е.Г. 146
Галевский Г.В. 16, 86, 100, 167, 170
Галеева А.А. 141
Гарина Е.А. 415
Гербель Д.П. 387
Глазков Ю.Ф. 430
Гнедаш Е.В. 291
Голиков Н.И. 63
Григорьева А.А. 214
Гриценко В.В. 36
Гришагин В.М. 351
Громов К.В. 322
Грубый С.В. 197
Губайдулина Р.Х. 141
Гурова Е.Г. 481
Данилов С.Н. 444
Демидкин А.А. 489
Димитрова О.И. 226
Добрычева И.В. 298
Дюпина А.С. 320
Епифанцева О.А. 372
Еремеев А.В. 484
Есаулов В.Н. 295
Ефимова К.А. 86, 167
Жидецкая А.С. 69
Жиленков А.А. 322
Захарова А.А. 214, 257, 274, 279, 284
Заяц И.А. 391
Зернин Е.А. 60
Игишева А.Л. 151
Изоткина Н.Ю. 325
Казанцев А.А. 430, 439
Калиниченко М.В. 343
Капустин А.Н. 434
Карнышев В.И. 266
Карцев Д.С. 60
Качаева С.Г. 238
Квеглис Л.И. 120
Кириллов И.Н. 346
Клименов В.А. 94
Клопотов А.А. 94
Козырев Н.А. 16, 30, 100
Козырева О.А. 30
Коноводов В.В. 183, 185
Коперчук А.В. 436, 439
Корниенко Л.А. 108
Корончик Д.А. 357
Корсун Д.Е. 45, 52
Корчагин М.А. 90
Корчуганова М.А. 457, 460
Косовец А.В. 234
Костюченко Е.Ю. 266
Крашенинин В.И. 146
Криницын М.Г. 90
Крюков А.В. 36
Крюков Р.Е. 16, 30
Кузнецов М.А. 60
Кузьмина Л.В. 146
Куркина Л.В. 393
Кучумова И.Д. 175
Лагунов С.Е. 105
Лазарева А.Н. 274
Лазаревский П.П. 110
Ланцева Н.Н. 493, 497
Лапшин В.В. 197
Лесин Ю.В. 398
Лешуков Т.В. 398
Лисачев А.Н. 224
Лисачева Е.И. 219
Литвиненко В.В. 151
Литовкин С.В. 361
Луговцова Н.Ю. 369
Лю Гуансюнь 134
Ляхова Е.А. 236
Макаров С.В. 481
Малушин Н.Н. 76, 80
Мальчик А.Г. 361
Маметьев Л.Е. 417, 424
Мамунц Д.Г. 330
Мартемьянов Д.В. 341
Мартемьянова И.В. 341, 364, 369
Мартыщенко А.Е. 493, 497
Марчук И.В. 301
Маслов А.В. 229
Медведева О.В. 303
Мицель А.А. 262
Моисеенко М.О. 188
Молнин С.А. 284
Молнина Е.В. 284
Момот М.В. 309
Нгуен Суан Тьук 108
Нейман В.Ю. 469
Нейман Л.А. 463
Нестерук Д.Н. 234, 301
Никулин А.Н. 372
Ноздрин И.В. 170
Носов Д.Г. 23
Нохрина О.И. 114, 161
Нырков А.П. 205
Обанин С.В. 444
Овчаренко В.Е. 130, 134
Олейникова Т.С. 291
Орлова К.Н. 401
Орлова Ю.А. 120
Осетковский В.Л. 76
Осипов О.Ю. 192
Осипов Ю.М. 192, 325
Осколкова Т.Н. 125, 128
Ососова Н.А. 366
Останин В.В. 274, 279
Павлов Н.В. 36
Панин С.В. 108
Перемитько В.В. 23
Пестов С.П. 139
Петров Е.В. 238
Петрушин С.И. 141
Петькова Ю.Р. 401
Писарев П.В. 473
Платонов А.А. 63
Плешков В.А. 491
Поболь О.Н. 380
Полицинская Е.В. 313, 315
Попов О.Н. 188
Попова О.А. 288
Потапов И.С. 69
Прибытков Г.А. 90
Размышляев А.Д. 40
Разумников С.В. 242
Ретюнский О.Ю. 183
Родзевич А.П. 146
Рожикина И.Д. 114, 161
Романенко Ю.Е. 110
Рудакова С.И. 393
Руднева В.В. 86, 100, 167
Рябуха Л.А. 493, 497
Сакенова Р.Е. 120
Сапрыкин А.А. 178
Сапрыкина Н.А. 178
Сараев Ю.Н. 63
Сергеев А.А. 481
Сидоров В.П. 45, 52
Скотников А.А. 337
Смирнов А.Н. 47
Соболева Э.Г. 151
Соколов С.С. 205, 330
Солоненко О.П. 130
Статников И.Н. 247
Степанов Е.П. 55
Сушко А.В. 317
Сушко Н.А. 313, 315
Сырбаков А.П. 457, 460
Тараканов О.В. 105
Тащиян Г.О. 252
Телипенко Е.В. 257
Теслев С.А. 155
Теслева Е.П. 155
Титов Д.А. 16
Торосян Е.С. 377
Трепутнева Т.А. 188
Трифонов В.А. 192, 320, 325
Увакин С.В. 158
Умрихина В.Ю. 441
Ушаков А.Г. 385
Федорова С.А. 391
Федоровцев Д.И. 473
Филонов А.В. 377
Филонов А.В. 57
Фирсов Г.И. 247, 380
Фисоченко О.Н. 236
Фрянова К.О. 387, 404, 407
Ходосов И.Е. 161
Хорешок А.А. 417, 424
Хуан А.П. 478
Цеплит А.П. 214
Чебаков В.П. 493
Чернухин Р.В. 448
Черный С.Г. 322
Чернышева Т.Ю. 219, 291
Черняева Н.В. 262
Чесноков А.Е. 130
Шабанов А.С. 469
Шавва М.А. 197
Шаронина М.Д. 497
Швыдков А.Н. 493, 497
Шеховцов В.В. 13
Ширяева Л.С. 170
Шокарев А.В. 266
Шурупов В.М. 16
Юдин С.Н. 139
Ярмонов С.В. 40

Научное издание

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ЭКОНОМИКА В МАШИНОСТРОЕНИИ

Сборник трудов
VI Международной научно-практической конференции

**Редакционная коллегия предупреждает, что за содержание
представленной информации ответственность несут авторы**

Компьютерная верстка и дизайн обложки
Е.Г. Фисоченко


**Отпечатано в Издательстве ТПУ в полном соответствии
с качеством предоставленного оригинал-макета**

Подписано к печати 15.05.2015 Формат 60x84/8. Бумага «Снегурочка»
Печать XEROX. Усл. печ. л.58,39. Уч.-изд. л. 52,81
Заказ 350-15. Тираж 200 экз.



Национальный исследовательский Томский политехнический университет
Система менеджмента качества
Издательства Томского политехнического университета
сертифицирована в соответствии с требованиями ISO 9001:2008



ИЗДАТЕЛЬСТВО  ТПУ. 634050, г. Томск, пр. Ленина, 30
Тел./факс: 8(3822)56-35-35, www.tpu.ru