

ОБ ОПТИМАЛЬНОМ ПРОЕКТИРОВАНИИ КАРЬЕРНЫХ ЭКСКАВАТОРНО-АВТОМОБИЛЬНЫХ КОМПЛЕКСОВ

Воронов А.Ю.

АО «УК «Кузбассразрезуголь»

Россия, г. Кемерово

Хорешок А.А. – директор горного института, д.т.н., профессор,

Воронов Ю.Е. – заведующий кафедрой автомобильных перевозок, д.т.н., профессор,

Воронов А.Ю. – доцент кафедры автомобильных перевозок, к.т.н.

Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачёва

Россия, г. Кемерово

Аннотация. При проектировании экскаваторно-автомобильных комплексов (ЭАК) должен быть обеспечен системный подход. Для описания связей между входными и выходными показателями работы ЭАК лучше использовать регрессионные модели. Показатели работы ЭАК должны быть оптимальным образом согласованы между собой и обеспечивать обратную связь с исходными показателями. В качестве критерия оптимизации показателей предлагается использовать обобщённый показатель качества функционирования ЭАК, а в качестве оптимизируемых параметров – его единичные показатели. Разработана структурная схема проектирования ЭАК.

Ключевые слова. Экскаваторно-автомобильные комплексы, проектирование, оптимизация работы, системный подход.

ON OPTIMAL DESIGN OF SHOVEL-TRUCK SYSTEMS AT OPEN-PIT MINES

A. Voronov

АО «UK «Kuzbassrazrezugol»

Russia, Kemerovo

A. Khoreshok – Director of the Mining Institute, Ph.D., Professor,

Y. Voronov – Head of the Department of Road Transport, Ph.D., Professor,

A. Voronov – Assistant Professor of the Department of Road Transport, Ph.D.

T.F. Gorbachev Kuzbass State Technical University

Russia, Kemerovo

Abstract. When designing shovel-truck systems (STS), a systems approach should be provided. It is better to use regression models to describe the relationship between the input and output STS performance indicators. STS performance indicators should be optimally coordinated with each other and provide feedback with the initial indicators. It is proposed to use a generalized indicator of the STS operation quality as a criterion for optimizing indicators, and its individual indicators as optimized parameters. A block diagram of the STS design is developed.

Keywords. Shovel-truck systems, design, performance optimization, systems approach.

Опыт проектировщиков, занимающихся разработкой сложных объектов, для которых характерны многофункциональность и разнообразие составных частей,

убеждает в необходимости системного подхода. В результате функционирования системы входные показатели преобразуются в выходные. Это преобразование может происходить по детерминированному алгоритму, когда известны точные функциональные зависимости выходных показателей от входных, либо посредством установления прямых взаимосвязей между ними через регрессионные модели.

Исходными данными для проектирования ЭАК являются внешние условия его работы, характеристика комплекса в целом и составляющей его техники (экскаваторов и самосвалов), а также общие требования к ЭАК, регламентированные нормативными документами или обусловленные требованиями потребителей. Обеспечение требуемых показателей работы ЭАК в заданных условиях во многом зависит от состава и структуры имеющихся экскаваторного и автотранспортного парков, качества их работы и взаимодействия. Получаемые в процессе проектирования показатели работы ЭАК должны быть связаны друг с другом оптимальным образом и отвечать заданным требованиям [1].

Разработанная на этой основе структурная схема проектирования ЭАК приведена на рис. 1. Схема отображает ЭАК с позиций системного подхода и определяет методику оптимизации его показателей. В качестве критерия оптимизации предлагается использовать обобщённый показатель качества функционирования ЭАК, а в качестве оптимизируемых параметров – его единичные показатели [1].

Для оптимизации показателей функционирования ЭАК необходимо составить формализованную математическую модель. Математическая модель оптимизации (ММО) состоит из целевой функции, ограничений и граничных условий. Целевая функция представляет собой математическое описание цели функционирования ЭАК от оптимизируемых параметров, и в общем виде может быть выражена в виде:

$$Ц = f(P_j) \rightarrow \max(\min),$$

где P_j – оптимизируемые параметры.

Граничные условия показывают предельно-допустимые значения переменных. В общем случае граничные условия являются двухсторонними:

$$b_j \geq P_j \geq a_j,$$

однако часто верхняя граница b_j отсутствует ($b_j \rightarrow \infty$), а нижняя a_j – равна нулю. Таким граничным условием накладывается только требование неотрицательности оптимизируемого параметра, то есть $P_j \geq 0$.

Ограничения в ММО могут представлять собой описания связей между оптимизируемыми параметрами, формализацию выражений по соответствию фактических показателей работы ЭАК заданным, а также формализацию дополнительных целей, которые не вошли в целевую функцию. Ограничения выражаются либо в виде зависимостей, описывающих связи между оптимизируемыми параметрами:

$$c_j = f_c(P_j),$$

либо в виде неравенств, описывающих различные конструктивные, эксплуатационные и нормативные ограничения, –

$$H_k \geq f_H(P_j).$$

Таким образом, процесс проектирования ЭАК с содержательной точки зрения включает сбор исходной информации, оптимизацию показателей работы ЭАК, принятие на её основе решений и оформление результатов в виде нормативно-технической документации. Нормативно-техническая документация разрабатывается каждым потребителем применительно к своим конкретным условиям и может быть представлена в виде технического задания.



Рис. 1 Структурная схема проектирования карьерного ЭАК и оптимизации его функционирования

$T_{см}$ – продолжительность смены; $L_{тп}$ – расстояние транспортирования; N_s, N_c, n_j, n_i – количество экскаваторов, самосвалов и их типоразмеров; E_k^a, E_k^c – показатели технической характеристики техники; λ – функциональный критерий; $P_{ЭАК}$ – производительность ЭАК; k_N, k_N – коэффициенты состава ЭАК; n_k – количество кошей, загружаемых в кузов; t_n^a – время загрузки самосвала; t_p – время рейса; n_p – количество выполненных рейсов; t_{np}^a, t_{np}^c – простои экскаваторов, самосвалов и техники в целом; $t_{np}^{c,ож}$ – простои самосвала в ожидании погрузки; n_p^- – количество рейсов, потерянных в ожидании; $k_{ЭАК}$ – коэффициент эксплуатационной производительности ЭАК; P^a, P^c – показатели производительности парков экскаваторов и самосвалов; v_s – эксплуатационная скорость самосвалов; k_{np}^a – доля простоев техники в продолжительности смены; k_{np}^{a-c} – соотношение простоев экскаваторов и самосвалов; k_p^a, k_p^c – показатели производительного использования экскаваторов и самосвалов

Список литературы:

1. Воронов Ю.Е. Оптимальное проектирование карьерных горных машин. – М.: Инновационное машиностроение, 2015. – 351 с.

© Воронов А.Ю.



III Международная научно-практическая конференция
«ИННОВАЦИИ В ИНФОРМАЦИОННЫХ
ТЕХНОЛОГИЯХ, МАШИНОСТРОЕНИИ И
АВТОТРАНСПОРТЕ»

14-15 октября 2019 г.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева
Институт информационных технологий, машиностроения и автотранспорта
Западно-Сибирский научный центр

**ИННОВАЦИИ В ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЯХ,
МАШИНОСТРОЕНИИ И АВТОТРАНСПОРТЕ**



*Сборник материалов
III Международной научно-практической конференции*

14–17 октября 2019 г.

г. Кемерово

ПРОГРАММНЫЙ КОМИТЕТ

Кречетов Андрей Александрович – ректор КузГТУ, к.т.н., доцент, председатель программного комитета.

Костюк Светлана Георгиевна – проректор по научной работе КузГТУ, к.т.н., доцент, заместитель председателя программного комитета.

Баканов Александр Александрович – проректор по учебной работе КузГТУ, к.т.н., доцент.

Stefan Vöth – Prof. Dr.-Ing. Wissenschaftsbereich Maschinenbau und Materialwissenschaften Technische Hochschule Georg Agricola.

Димитров Любомир – заместитель ректора Софийского технического университета, доктор наук, профессор.

Карапетков Станимир – заместитель ректора Софийского технического университета, доктор технических наук, профессор.

Шустова Елена Павловна – начальник отдела международного сотрудничества КазГЮИУ, к.э.н., доцент.

Пантелеенко Фёдор Иванович – зав. кафедрой порошковой металлургии, сварки и технологии материалов БНТУ, д.т.н., профессор.

Овчаренко Александр Григорьевич – зав. кафедрой технологии машиностроения и качества БТИ АлтГТУ, д.т.н., профессор.

Рахимянов Харис Магсуманович – зав. кафедрой технологии машиностроения НГТУ, д.т.н., профессор.

Пимонов Александр Григорьевич – зав. кафедрой прикладных информационных технологий КузГТУ, директор МНОЦ КузГТУ-Arena Multimedia, д.т.н., профессор.

Коротков Александр Николаевич – зав. кафедрой металлорежущих станков и инструментов КузГТУ, д.т.н., профессор.

Блюменштейн Валерий Юрьевич – профессор кафедры технологии машиностроения КузГТУ, д.т.н., профессор.

Воронов Юрий Евгеньевич – зав. кафедрой автомобильных перевозок КузГТУ, д.т.н., профессор.

Лесин Сергей Иванович – заместитель генерального директора по качеству и стандартизации производства ОАО «БЕЛАЗ».

ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ КОМИТЕТ

Стенин Дмитрий Владимирович – директор института информационных технологий, машиностроения и автотранспорта КузГТУ, к.т.н., доцент, председатель организационного комитета.

Дубинкин Дмитрий Михайлович – зам. директора института информационных технологий, машиностроения и автотранспорта по научной работе КузГТУ, к.т.н., доцент, заместитель председателя организационного комитета.

Россиева Дарья Владимировна – старший преподаватель кафедры металлорежущих станков и инструментов КузГТУ.

Чичерин Иван Владимирович – зав. кафедрой информационных и автоматизированных производственных систем КузГТУ, к.т.н., доцент.

Клепцов Александр Алексеевич – зав. кафедрой технологии машиностроения КузГТУ, к.т.н., доцент.

Абабков Николай Викторович – доцент кафедры технологии машиностроения КузГТУ, к.т.н., доцент.

Кудреватых Андрей Валерьевич – зав. кафедрой эксплуатации автомобилей КузГТУ, к.т.н., доцент.

Косолапов Андрей Валентинович – доцент кафедры автомобильных перевозок КузГТУ, к.т.н., доцент.

ISBN 978-5-00137-100-7

УДК 004+621+656

Иновации в информационных технологиях, машиностроении и автотранспорте: сборник материалов III Международной научно-практической конференции (14 - 17 октября 2019 года), Кемерово [Электронный ресурс] / ФГБОУ ВО «Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева»; редкол.: Д.М. Дубинкин (отв. ред.) [и др.]. – Кемерово, 2019 – 353 с.

Сборник материалов конференции содержит научные статьи отечественных и зарубежных авторов, посвященные информационным технологиям, машиностроению и автотранспорту.

Предназначен для научно-технических работников, специалистов в области информационных технологий, управления, машиностроения и материаловедения и автотранспорта, преподавателей, аспирантов и студентов высших и средних специальных учебных заведений.

Ответственность за аутентичность и точность цитат, названий и иных сведений, а также за соблюдение законов об интеллектуальной собственности несут авторы публикуемых статей.

Мнение оргкомитета и редколлегии может отличаться от мнения авторов статей, опубликованных в сборнике научных трудов.

Материалы публикуются в авторской редакции.

© Кузбасский государственный технический университет им Т.Ф. Горбачева

© Авторы опубликованных статей

ОГЛАВЛЕНИЕ

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В НАУКЕ, ОБРАЗОВАНИИ И ПРОИЗВОДСТВЕ

1. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЦЕЛОСТНОСТИ ДАННЫХ ПРИ ПАРАЛЛЕЛЬНОЙ РАБОТЕ КЛИЕНТОВ ИНФОРМАЦИОННЫХ БАЗ 1С, СВЯЗАННЫХ С БАЗОЙ ДАННЫХ, РЕАЛИЗОВАННОЙ СРЕДСТВАМИ СУБД4
Абрамович А.С., Молдованов И.С
2. ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ БАЗ ДАННЫХ НА РАЗЛИЧНЫХ СТАДИЯХ ПОЛЬЗОВАНИЯ8
Аканов А.Д., Сагындыков К.М.
3. МОДЕЛИ ОГРАНИЧЕНИЯ ДОСТУПА К ОТДЕЛЬНЫМ ЗАПИСЯМ БАЗ ДАННЫХ12
Аканов А.Д., Ванеев О.Н.
4. ТЕХНОЛОГИИ РЕАЛИЗАЦИИ ГРАФИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ПРИЛОЖЕНИЙ15
Алексеева Г.А., Ивина О.А., Матисов А.В.
5. СЕМАНТИЧЕСКАЯ СЕТЬ В ОБРАЗОВАНИИ20
Алханова Г.А., Жузбаев С.С.
6. БОТ – ЭТО БУДУЩЕЕ!23
Ауелханов К.А., Алханова Г.А.
7. НАДЕЖНОСТЬ ЭКСПЛУАТАЦИИ КАРЬЕРНЫХ ЭКСКАВАТОРОВ26
Глотов Н.В., Кузнецов С.М.
8. ТЕХНОЛОГИИ BIG DATA КАК ИННОВАЦИОННЫЙ ПУТЬ РАЗВИТИЯ РОССИЙСКИХ КОМПАНИЙ29
Данильянц Г.Г., Гергиев И.Э.
9. CRM СИСТЕМА КАК НЕОБХОДИМЫЙ КОМПОНЕНТ УСПЕШНОГО БИЗНЕСА32
Дуйсек Б.Е., Тлеубеков С.К., Алханова Г.А.
10. ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ТЕХНОЛОГИЙ БЕСПИЛОТНОГО УПРАВЛЕНИЯ ТРАНСПОРТНЫМИ СРЕДСТВАМИ В РОССИИ36
Езиева А.А., Гергиев И.Э.
11. КРИТЕРИИ ВЫБОРА СПОСОБА ИНТЕГРАЦИИ ПРОГРАММНЫХ СИСТЕМ39
Емельянов И.Д., Пимонов А.Г.
12. РАЗВИТИЕ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В РОССИЙСКОЙ ВЫСШЕЙ ШКОЛЕ41
Журавский Ю.А., Фурман Н.В.
13. ПРОБЛЕМЫ ВЗАИМОСВЯЗИ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВУЗОВ И ПРЕДПРИЯТИЙ43
Журавский Ю.А., Фурман Н.В.
14. ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ РАБОТЫ ВЫПРАВочно-ПОДБИВОЧНЫХ МАШИН НЕПРЕРЫВНО-ЦИКЛИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ46
Зайцев А.В.
15. ОПТИМИЗАЦИЯ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ49
Ивина О.А., Алексеева Г.А., Филиппов С.С.
16. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА54
Ивина О.А.

17. КОНТЕЙНЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ КАК СРЕДСТВО СОЗДАНИЯ СОВРЕМЕННЫХ СИСТЕМ	57
Лындов А.И., Гиниятуллина О.Л.	
18. ЛОГИСТИЧЕСКИЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ	60
Михайлов В.В.	
19. ПРОГРАММНЫЙ ПРОДУКТ «BUSINESS STUDIO», КАК ИНСТРУМЕНТ АВТОМАТИЗАЦИИ СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА НА ПРЕДПРИЯТИЯХ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ	62
Михайлов В.В.	
20. СИНТЕЗ СИСТЕМЫ ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИИ	65
Мукашева Г.Е., Сагындыков Х.М.	
21. ОСНОВНЫЕ СОСТАВЛЯЮЩИЕ И ПРИНЦИПЫ РАБОТЫ СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ПРИ КРЕДИТОВАНИИ ФИЗИЧЕСКИХ ЛИЦ	68
Пимонов А.Г., Иванов А.А.	
22. ВНЕДРЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В СИСТЕМУ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА	71
Полякова С.В., Россиева Д.В.	
23. ВЗАИМОСВЯЗЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ СТАНДАРТОВ ИСО СЕРИИ 9000	74
Полякова С.В., Россиева Д.В.	
24. ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ ПРИ ОРГАНИЗАЦИИ РАБОТЫ ПРЕПОДАВАТЕЛЯ ВУЗА	77
Помазкин И.А., Фурман А.А., Ерошевич К.В.	
25. ПРИМЕНЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ЛОГИСТИКЕ ЗАКУПОК	80
Семенов Ю.Н., Семенова О.С.	
26. ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ НЕЛИНЕЙНОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ ДЛЯ ПОИСКА ОПТИМАЛЬНОЙ КОНСТРУКЦИИ ДОРОЖНЫХ ОДЕЖД.....	83
Тайлакова А.А.	
27. РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЙ ОТРАБОТКИ МОЩНЫХ УГОЛЬНЫХ ПЛАСТОВ.....	86
Тоцкий А.А., Стародубов А.Н.	
28. ЦЕННОСТНОЕ МЫШЛЕНИЕ КАК ДВИГАТЕЛЬ ИННОВАЦИЙ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ ХОЗЯЙСТВОВАНИЯ.....	89
Хатефова М.А., Гергиев И.Э.	
29. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ SMART-ТЕХНОЛОГИИ.....	92
Чабжанова М.Б., Еркинбек А.Е., Кудайбергенова Р.Б.	
30. СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ЗАПАЗДЫВАНИЯ В СЕТЯХ UMTS И LTE ДЛЯ АБОНЕНТСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ HUAWEI	96
Черинов Д.В., Горохов С.С., Медведев А.А., Лупачева М.А.	
31. ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ВОЗМОЖНОСТЕЙ КОМПАНИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРИЛОЖЕНИЯ ДОПОЛНЕННОЙ РЕАЛЬНОСТИ	101
Чиркин А.Н., Пимонов А.Г.	
32. РАЗРАБОТКА СТУДЕНЧЕСКОГО ИНФОРМАЦИОННОГО СЕРВИСА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕХНОЛОГИИ ЧАТ-БОТА	103
Чичерин И.В., Ерошевич К.В.	

ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И СИСТЕМЫ

33. АЛГОРИТМЫ И ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ПРОПУЩЕННЫХ ДАННЫХ В МАССИВАХ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКИ 105
Глебова Е.А., Пимонов А.Г.
34. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СИСТЕМ ШИРОКОПОЛОСНОГО РАДИОДОСТУПА ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ТРАНСПОРТНЫМ ОБСЛУЖИВАНИЕМ..... 109
Липовка М.А., Черников Д.Ю.

КОМПЬЮТЕРНО-ИНТЕГРИРОВАННЫЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ СИСТЕМЫ

35. ПРОТОКОЛ MODBUS КАК ОСНОВА РАЗРАБОТКИ СИСТЕМЫ ЗАЩИТЫ ПРОМЫШЛЕННЫХ СЕТЕЙ..... 113
Помазкин И.А., Фурман А.А., Чичерин И.В.

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ, ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ И КОМПЛЕКСЫ ПРОГРАММ

36. ОЦЕНКА СЛОЖНОСТИ АЛГОРИТМА БПФ ПРИ МОДЕЛИРОВАНИИ ЕГО РАБОТЫ..... 116
Альтман Е.А., Васеева Т.В., Александров А.В.
37. О МЕТОДЕ КОНЕЧНЫХ РАЗНОСТЕЙ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ МАССИВА ГОРНЫХ ПОРОД 119
Кудайбергенов М.К., Кудайбергенова Б.С.
38. РАЗРАБОТКА КОНЦЕПТУАЛЬНОЙ МОДЕЛИ БЕЗЛЮДНОЙ ОТКРЫТО – ПОДЗЕМНОЙ ГЕОТЕХНОЛОГИИ..... 122
Кузнецов И.С.

АВТОМАТИЗАЦИЯ, МЕХАНИКА И РОБОТОТЕХНИКА

39. ВЫБОР ПРОМЫШЛЕННОГО РОБОТА ДЛЯ РАБОТЫ С ДЛИННЫМИ НЕЖЁСТКИМИ СТЕРЖНЯМИ..... 126
Горовой К.В., Ермак В.Н., Курьшкин Н.П.
40. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОПТИМИЗАЦИИ ВЫБОРА АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ И РОБОТОВ ДЛЯ ТОЧНОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ..... 130
Кузнецова А.П., Лукьянов К.В., Быков С.Н.
41. СОВРЕМЕННЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В МАШИНОСТРОЕНИИ 134
Кулак И.В.
42. АНАЛИЗ ПЛАТФОРМ НОСИТЕЛЕЙ ДЛЯ РОБОТИЗИРОВАННОГО КОМПЛЕКСА ОТБОРА ПРОБ ПОЧВЫ 138
Романов А.А., Леонов А.А.
43. РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ ПОСТРОЕНИЯ НОЖА ГЕЛИКОИДНОЙ ФОРМЫ ИСПОЛНИТЕЛЬНОГО ОРГАНА ГЕОХОДА В SOLIDWORKS..... 143
Садовец Р.В., Резанова Е.В.
44. МЕТОДИКА ПОСТРОЕНИЯ ТВЕРДОТЕЛЬНОЙ МОДЕЛИ НОЖЕВОГО ИСПОЛНИТЕЛЬНОГО ОРГАНА ГЕОХОДА 148
Садовец Р.В., Резанова Е.В.
45. ВЫБОР ВАРИАНТА РОБОТИЗИРОВАННОГО УЧАСТКА ПО ТЕХНОЛОГИИ РЕМОНТА ЦИСТЕРНЫ..... 152
Садовец В.Ю., Калачев А.А.

46. ВЫБОР ВАРИАНТА РОБОТИЗИРОВАННОГО УЧАСТКА ПО ТЕХНОЛОГИИ РЕМОНТА КУЗОВА САМОСВАЛА.....156
Садовец В.Ю., Мальшин Е.Е.
47. ВЫБОР ВАРИАНТА РОБОТИЗИРОВАННОГО УЧАСТКА ПО ТЕХНОЛОГИИ РЕМОНТА КРАНА МАНИПУЛЯТОРА 160
Садовец В.Ю., Галиев Л.И.
48. УПРАВЛЕНИЕ И ДИСПЕТЧЕРИЗАЦИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА..... 165
Фурман А.А., Помазкин И.А., Фурман А.С.
49. ПУТИ РЕАЛИЗАЦИИ ПРИНЦИПОВ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ..... 168
Фурман А.А., Помазкин И.А., Фурман А.С.

АДДИТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

50. СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ FDM-ТЕХНОЛОГИЙ 171
Дубинкин Д.М., Красавин А.Д., Сорокин В.Ю.
51. СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ, ПУТИ РАЗВИТИЯ, ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ СЕЛЕКТИВНОГО ЛАЗЕРНОГО СПЕКАНИЯ (SLS) 174
Дубинкин Д.М., Исмаилова Ш.Я., Искандарова Е.И., Усаченко О.И.

МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИЯ МАТЕРИАЛОВ

52. ВНЕДРЕНИЯ НОВЫХ РЕСУРСΟΣБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ - ЗАЛОГ УСПЕШНОГО РАЗВИТИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ ЮГА КУЗБАССА..... 178
Лубяной Д.А., Газыкул уулу А., Назаров М.В.
53. МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ПЕРЕРАСПРЕДЕЛЕНИЯ СВОБОДНОГО ОБЪЕМА В ЗЕРНОГРАНИЧНОЙ ОБЛАСТИ ГЦК КРИСТАЛЛА ПРИ РАДИАЦИОННОМ ВОЗДЕЙСТВИИ 181
Маркидонов А.В., Липунов В.Н.
54. МОЛЕКУЛЯРНО-ДИНАМИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ ХАРАКТЕРИСТИК ГЕТЕРОГЕННОЙ СИСТЕМЫ ЧАСТИЦ Fe-P 185
Маркидонов А.В., Лубяной Д.А.

МЕТАЛЛОРЕЖУЩИЕ СТАНКИ И ИНСТРУМЕНТЫ

55. ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ АКТИВНОГО КОНТРОЛЯ ДЛЯ БЕСЦЕНТРОВО-ШЛИФОВАЛЬНЫХ СТАНКОВ..... 188
Баженов А.А., Тромпет Г.М., Александров В.А.
56. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОЛИЧЕСТВА АБРАЗИВНЫХ ЗЕРЕН НА РАБОЧЕЙ ПОВЕРХНОСТИ ШЛИФОВАЛЬНЫХ ИНСТРУМЕНТОВ..... 192
Люкшин В.С., Шатько Д.Б., Заруцкий С.Ю.
57. ПОВЫШЕНИЕ ТОЧНОСТИ ГИДРОАБРАЗИВНОЙ ОБРАБОТИ 195
Нозирзода Ш.С., Буханченко С.Е.
58. ПОВЫШЕНИЕ РАБОТОСПОСОБНОСТИ ГАЛТОВОЧНЫХ ТЕЛ 199
Шатько Д.Б., Люкшин В.С., Мироненко П.В.

СВАРКА И ДИАГНОСТИКА

59. АНАЛИЗ СУЩЕСТВУЮЩИХ СПОСОБОВ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ НЕГАТИВНЫХ ЯВЛЕНИЙ В ПРОЦЕССЕ НАПЛАВКИ В CO₂ 202
Губин А.В.

60. НЕРАЗРУШАЮЩИЕ МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ РУЛОННЫХ РЕЗЕРВУАРОВ НА КЕМЕРОВОХИММАШ-ФИЛИАЛ АО «АЛТАЙВАГОН»206
Рябцева Е.К., Абабков Н.В.

ТЕХНОЛОГИЯ МАШИНОСТРОЕНИЯ

61. РАЗРАБОТКА БУКВЕННОГО ОБОЗНАЧЕНИЯ ХАРАКТЕРНЫХ ТОЧЕК НОЖЕВОГО ИСПОЛНИТЕЛЬНОГО ОРГАНА ГЕОХОДА.....209
Аксенов В.В., Садовец В.Ю., Пашков Д.А.
62. ПОДШИПНИКИ КАЧЕНИЯ СУХОГО ТРЕНИЯ В УЗЛАХ МАШИН216
Герасименко С.В., Любимов О.В.
63. СБОРКА ПОДШИПНИКОВЫХ УЗЛОВ РЕДУКТОРА АВТОМОБИЛЯ.....219
Ермак В.Н., Герасименко С.В.
64. АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РЕГЕНЕРАТИВНОГО ЦИКЛА ГТУ222
Иваник С.А., Ерошкин С.О.
65. КОНТРОЛЬ СОСТОЯНИЯ ЗАЗЕМЛЯЮЩИХ УСТРОЙСТВ ДЕЙСТВУЮЩИХ ЭНЕРГООБЪЕКТОВ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ226
Кабанов О.В., Мартынов А.В.
66. РАСЧЕТ МИКРОГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ПОВЕРХНОСТЕЙ СЛОЖНОЙ КОНФИГУРАЦИИ ПРИ МОДЕЛИРОВАНИИ ПРОЦЕССА ФОРМИРОВАНИЯ ШЕРОХОВАТОСТИ230
Мальшкин Д.А., Кузнецов А.В., Исмаилова Ш.Я., Красавин А.Д., Сорокин В.Ю., Яковлев Е.И.
67. ОБОСНОВАНИЕ НЕОБХОДИМОСТИ УВЕЛИЧЕНИЯ МАНЕВРЕННОСТИ ГЕОХОДА.....233
Осипов Р.С., Пашков Д.А., Садовец В.Ю., Аксенов В.В., Бегляков В.Ю.
68. ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ИСПЫТАНИЙ ДЕТАЛЕЙ НА ИЗНОСОСТОЙКОСТЬ238
Салихова М.Н., Гальчак И.П., Чудинов А.М.

УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И МЕТРОЛОГИЯ

69. ОЦЕНКА КОМПЕТЕНЦИЙ СОТРУДНИКОВ ПРЕДПРИЯТИЙ КАК ОСНОВА ФОРМИРОВАНИЯ СИСТЕМЫ РАЗВИТИЯ ПЕРСОНАЛА241
Алтынбаева Д.М., Люкшин В.С.
70. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ПРОВЕДЕННОЙ ПРИЕМНОЙ КАМПАНИИ 2019 ГОДА В КУЗГТУ НА ОСНОВЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ УДОВЛЕТВОРЕННОСТИ АБИТУРИЕНТОВ.....243
Кузнецова А.П., Михневич Л.В., Шатько Д.Б.
71. КОНЦЕПЦИЯ УПРАВЛЕНЧЕСКОГО УЧЕТА НА ПРЕДПРИЯТИИ.....246
Маршутина А.Н., Ложкина С.Л.
72. ОПЫТ ВНЕДРЕНИЯ СИСТЕМ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА НА ПРЕДПРИЯТИЯХ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО ПРОФИЛЯ251
Полякова С.В., Россиева Д.В.
73. ВЗАИМОСВЯЗЬ МЕЖДУ УПРАВЛЕНИЕМ ЗНАНИЯМИ, СИСТЕМОЙ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА И ИННОВАЦИЯМИ254
Секлецова А.А.

74. СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ПОРУЧЕНИЯМИ КАК ИНСТРУМЕНТ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ256
Сорвилова С.А., Шатько Д.Б.
75. ШЕСТЬ СИГМ В УПРАВЛЕНИИ КАЧЕСТВОМ259
Фрайнд А.В.

АВТОМОБИЛЬНЫЕ ПЕРЕВОЗКИ

76. ОБ ОПТИМАЛЬНОМ ПРОЕКТИРОВАНИИ КАРЬЕРНЫХ ЭКСКАВАТОРНО-АВТОМОБИЛЬНЫХ КОМПЛЕКСОВ261
Воронов А.Ю., Хорешок А.А., Воронов Ю.Е.
77. АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ПРОТЯЖЁННОСТИ МЕЖДУГОРОДНЕГО МАРШРУТА НА ЕГО СУТОЧНЫЙ ПАССАЖИРОПОТОК.....264
Глушенкова Е.Д., Косолапов А.В.
78. ИССЛЕДОВАНИЕ СТАТИСТИЧЕСКОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ РЕЙСА267
Добрякова А.В., Косолапов А.В.
79. ИССЛЕДОВАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПАССАЖИРОПОТОКА НА МАРШРУТЕ «КЕМЕРОВО-ПРОКОПЬЕВСК» МЕТОДОМ СТАТИСТИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ.....270
Паламарчук В.А., Косолапов А.В.
80. АНАЛИЗ ПОТРЕБНОСТИ НАСЕЛЕНИЯ ГОРОДА КЕМЕРОВО В ПЕРЕДВИЖЕНИЯХ274
Шадеева Е.И., Штоцкая А.А.

БЕЗОПАСНОСТЬ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ

81. АНАЛИЗ УРОВНЯ АВАРИЙНОСТИ НА ДОРОГАХ ГОРОДА КУРСКА И СПОСОБЫ ЕЕ СНИЖЕНИЯ.....277
Виноградов Е.С.
82. ФОРМИРОВАНИЕ КОММУНИКАТИВНО-УПРАВЛЕНЧЕСКИХ УМЕНИЙ СТУДЕНТОВ КУЗГТУ, ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО НАПРАВЛЕНИЮ «ТЕХНОЛОГИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ПРОЦЕССОВ».....280
Сидорова С.Н., Губанова М.И.
83. ВОЗМОЖНОСТЬ ДИФФЕРЕНЦИАЦИИ УСЛОВИЙ ДВИЖЕНИЯ ГОРОДСКИХ ТРАНСПОРТНЫХ ПОТОКОВ ПО КРИТЕРИЮ ДОПУСТИМОЙ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ НАГРУЗКИ.....283
Жданов В.Л.

ИННОВАЦИИ В ОРГАНИЗАЦИИ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ

84. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДАННЫХ МОНИТОРИНГА КАЧЕСТВА АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА КАК ОДНО ИЗ НЕОБХОДИМЫХ УСЛОВИЙ ПРИ ОРГАНИЗАЦИИ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ287
Волкодаева М.В., Володина Я.А., Кузнецов В.А.
85. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРИВЕДЕННОЙ ИНТЕНСИВНОСТИ ДВИЖЕНИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ПОТОКОВ НА РЕГУЛИРУЕМЫХ ПЕРЕСЕЧЕНИЯХ УЛИЦ291
Жданов В.Л., Вяльшин Н.А.
86. РАЦИОНАЛЬНО ОРГАНИЗОВАННОЕ РАЗМЕЩЕНИЕ МАШИН В ПРОЦЕССЕ СТРОИТЕЛЬСТВА.....293
Мандеш К.Ф., Голдаева А.В., Кузнецов С.М.

87. БЕЗОПАСНОСТЬ ПЕРЕДВИЖЕНИЯ МАЛОМОБИЛЬНЫХ ГРУПП ГРАЖДАН НА УЛИЧНО-ДОРОЖНОЙ СЕТИ Г.КЕМЕРОВО296
Семенов Ю.Н., Семенова О.С.

ЭКСПЛУАТАЦИЯ АВТОМОБИЛЕЙ

88. РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ДВС ЭКСКАВАТОРНО-АВТОМОБИЛЬНОГО КОМПЛЕКСА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ОНЛАЙН ТЕХНОЛОГИЙ.....299
Аметов В.А., Шальков А.В., Кузнецов А.В., Старченко А.Г., Мягких И.Д.
89. ИССЛЕДОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ ТОРМОЖЕНИЯ ТС КАТЕГОРИИ М₁, ВЛИЯЮЩИХ НА ВЫВОДЫ РЕКОНСТРУКЦИИ ДТП.....302
Афанасьев А.С., Чудакова Н.В.
90. БЕЗРАЗБОРНОЕ ДИАГНОСТИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ ЗАЖИГАНИЯ.....307
Ащеулов А.С., Коршунов В.И., Белкин М.А.
91. ЗАВИСИМОСТЬ КОЭФФИЦИЕНТА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПО ВРЕМЕНИ ОТ КОЭФФИЦИЕНТА ГОТОВНОСТИ КАРЬЕРНЫХ ЭКСКАВАТОРОВ310
Глотов Н.В., Кузнецов С.М.
92. СПИРТ ПРОТИВ НЕФТИ313
Коновалов Д.С., Цыганков Д.В.
93. ВЛИЯНИЕ ПРОФИЛЯ КАРЬЕРНОЙ АВТОДОРОГИ НА ТЕПЛОВОЙ РЕЖИМ ШИН КАРЬЕРНЫХ САМОСВАЛОВ317
Коновалов Д.С., Кульпин А.Г.
94. ВОДОРОД-АЛЬТЕРНАТИВНОЕ ТРАНСПОРТНОЕ ТОПЛИВО320
Левшина В.В., Демидова Ю.Г., Макаренко А.В., Дуплинский А.А., Рогов Д.И., Зварыч Е.Б.
95. О ПЕРСПЕКТИВАХ ВЫВОДА ПРИСАДКИ НА ОСНОВЕ ОКСИДА ПРОПИЛЕНА НА ТОПЛИВНЫЙ РЫНОК КУЗБАССА.....323
Ражин В.В., Суханов С.В., Цыганков Д.В.
96. ТЕХНОЛОГИИ МОНИТОРИНГА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ325
Салихова М.Н., Охотников Б.Л.
97. СТРОИТЕЛЬСТВО ДОРОЖНОГО ПОЛОТНА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РЕЗИНОВОЙ ДРОБЛЕННОЙ КРОШКИ ОТ ПЕРЕРАБОТКИ АВТОМОБИЛЬНЫХ ПОКРЫШЕК.....328
Синкин Е.В., Лебедев С.А., Торгаев И.Д., Зварыч Е.Б.
98. КОНСТРУКЦИЯ И ОПИСАНИЕ ВОДОРОДНОГО ДВИГАТЕЛЯ НА ТОПЛИВНЫХ ЭЛЕМЕНТАХ.....332
Стенин Д.В., Здорников Е.О., Коновалов Д.С.
99. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОТНОСИТЕЛЬНОЙ КОМПРЕССИИ ДВС БЕЗРАЗБОРНЫМ МЕТОДОМ.....335
Суханов С.В., Ражин В.В., Кудреватых А.В., Ащеулов А.С.
100. КОНЦЕПЦИЯ И ПРИНЦИПЫ СОЗДАНИЯ НОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И МАШИН, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИХ СНИЖЕНИЕ УРОВНЯ ПОТРЕБЛЕНИЯ ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ ПРИ АВТОМОБИЛЬНЫХ ПЕРЕВОЗКАХ.....338
Сухоруков В.А., Терещенко С.М., Кузнецов А.В.
101. СПОСОБЫ ПРОДЛЕНИЯ СРОКА ЭКСПЛУАТАЦИИ ШИН РАЗЛИЧНОЙ СПЕЦТЕХНИКИ НА ПНЕВМОКОЛЁСНОМ ХОДУ.....341
Фадеев А.А., Полехин П.О., Селихов Н.Д., Медведев А.А., Зварыч Е.Б.

АЛФАВИТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ

А		Е	
Аббатов Н.В.	206	Еркинбек А.Е.	92
Аксенов В.В.	209, 233	Ермак В.Н.	126, 219
Александров А.В.	116	Ерошевич К.В.	77, 103
Александров В.А.	188	Ерошкин С.О.	222
Алтынбаева Д.М.	241		
Альтман Е.А.	116	Ж	
Аметов В.А.	299	Жданов В.Л.	283, 291
Афанасьев А.С.	302		
Ащеулов А.С.	307,	З	
	335		
		Заруцкий С.Ю.	192
Б		Зварыч Е.Б.	320, 328, 341
Баженов А.А.	188	Здорников Е.О.	332
Бегляков В.Ю.	233		
Белкин М.А.	307	И	
Буханченко С.Е.	195	Иваник С.А.	222
Быков С.Н.	130	Искандарова Е.И.	174
		Исмаилова Ш.Я.	174, 230
В			
Васеева Т.В.	116	К	
Виноградов Е.С.	277	Кабанов О.В.	226
Волкодаева М.В.	287	Калачев А.А.	152
Володина Я.А.	287	Коновалов Д.С.	313, 317, 332
Воронов А.Ю.	261	Коршунов В.И.	307
Воронов Ю.Е.	261	Косолапов А.В.	264, 267, 270
Вяльшин Н.А.	291	Красавин А.Д.	171, 230
		Кудайбергенов М.К.	119
Г		Кудайбергенова Б.С.	119
Газыкул уулу А.	178	Кудайбергенова Р.Б.	92
Галиев Л.И.	160	Кузнецов В.А.	287
Гальчак И.П.	238	Кузнецов И.С.	122
Герасименко С.В.	216, 219	Кузнецов С.М.	26, 293, 310
Гергиев И.Э.	29, 36, 89	Кузнецова А.П.	130, 243
Глебова Е.А.	105	Кулак И.В.	134
Глотов Н.В.	26, 310	Кульпин А.Г.	317
Глушенкова Е.Д.	264	Курьшкин Н.П.	126
Голдаева А.В.	293		
Горовой К.В.	126	Л	
Горохов С.С.	96	Лебедев С.А.	328
Губанова М.И.	280	Левшина В.В.	320
Губин А.В.		Леонов А.А.	138
	202		
		Липовка М.А.	109
Д		Липунов В.Н.	181
Демидова Ю.Г.	320	Ложкина С.Л.	246
Добрякова А.В.	267	Лубяной Д.А.	172, 185
Дубинкин Д.М.	171, 174	Лукьянов К.В.	130
Дуплинский А.А.	320	Лупачева М.А.	96
		Любимов О.В.	216
		Люкшин В.С.	192, 199, 241

М		С	
Макаренко А.В.	320	Сорокин В.Ю.	171, 230
Мальшкин Д.А.	230	Стародубов А.Н.	86
Мальшин Е.Е.	156	Старченко А.Г.	299
Мандеш К.Ф.	293	Стенин Д.В.	332
Маркидонов А.В.	181, 185	Суханов С.В.	323, 335
Мартынов А.В.	226	Сухоруков В.А.	338
Маршутина А.Н.	246		
Медведев А.А.	96, 341	Т	
Мироненко П.В.	199	Тайлакова А.А.	83
Михневич Л.В.	243	Терещенко С.М.	338
Мягких И.Д.	299	Торгаев И.Д.	328
		Тоцкий А.А.	86
Н		Тромпет Г.М.	188
Назаров М.В.	178		
Нозирзода Ш.С.	195	У	
		Усаченко О.И.	174
О			
Осипов Р.С.	233	Ф	
Охотников Б.Л.	325	Фадеев А.А.	341
		Фрайнд А.В.	259
П		Фурман А.А.	77, 113, 165, 168
Паламарчук В.А.	270	Фурман А.С.	165, 168
Пашков Д.А.	209, 233		
Пимонов А.Г.	39, 68, 101, 105	Х	
Полехин П.О.	341	Хатефова М.А.	89
Полякова С.В.	71, 74, 251	Хорешок А.А.	261
Помазкин И.А.	77, 113, 165, 168		
		Ц	
Р		Цыганков Д.В.	313, 323
Ражин В.В.	323, 335		
Резанова Е.В.	143, 148	Ч	
Рогов Д.И.	320	Чабжанова М.Б.	92
Романов А.А.	138	Черинов Д.В.	96
Россиева Д.В.	71, 74, 251	Черников Д.Ю.	109
Рябцева Е.К.	206	Чиркин А.Н.	101
		Чичерин И.В.	103, 113
С		Чудакова Н.В.	302
Садовец В.Ю.	152, 156, 160, 209, 233	Чудинов А.М.	238
Садовец Р.В.	143, 148		
Салихова М.Н.	238, 325	Ш	
Секлецова А.А.	254	Шадеева Е.И.	274
Селихов Н.Д.	341	Шальков А.В.	299
Семенов Ю.Н.	80, 296	Шатько Д.Б.	192, 199, 243, 256
Семенова О.С.	80, 296	Штоцкая А.А.	274
Сидорова С.Н.	280		
Синкин Е.В.	328	Я	
Сорвилова С.А.	256	Яковлев Е.И.	230

Научное издание

**«ИННОВАЦИИ В ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЯХ,
МАШИНОСТРОЕНИИ И АВТОТРАНСПОРТЕ»**

Сборник материалов
Международной научно-практической конференции

14–17 октября 2019 г.

В авторской редакции

Дата подписания к использованию / дата размещения на сайте
17.10.2019 г.

Объем издания в единицах измерения объема носителя, занятого цифровой информацией
13,5 МБ

Комплектация издания
1 DVD-диск, без сопроводительной документации

Наименование и контактные данные юридического лица, осуществившего запись на
материальный носитель *ФГБОУ ВО КузГТУ*

