

– глубина распространения суммарных напряжений при разрушении забоя с уступом больше чем при разрушении плоского забоя.

Из проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

- 1) наличие уступа влияет на напряжения в призабойном массиве;
- 2) суммарные напряжения от воздействия исполнительного органа приводят к смещению значения главных напряжений в локальных зонах действия отдельно взятых резцов в сторону растяжения при наличии уступа и в сторону сжатия при плоском забое;
- 3) энергоёмкость разрушения породы в забое с уступом меньше чем в плоском забое.

Литература.

1. Винтоповоротные проходческие агрегаты / А.Ф. Эллер, В.Ф. Горбунов, В.В. Аксенов. – Новосибирск: ВО «Наука». Сибирская издательская фирма, 1992. – 192 с.
2. Аксенов В.В. Геовинчестерная технология проведения горных выработок. – Кемерово: Институт угля и углехимии СО РАН, 2004. – 264 с., ил.
3. Разработка требований к основным системам геодога / В.В. Аксенов, А. Б. Ефременков, В. Ю. Бегляков, М. Ю. Блащук, В. Ю. Тимофеев, А. В. Сапожкова // Горное оборудование и электромеханика. 2009. №5 С. 3 – 7.
4. Ржевский В.В., Новик Г.Я. Основы физики горных пород. Изд. 2-е, переработанное. М., «Недра», 1973, 286 с.
5. Бреннер В.А., Жабин А.Б., Щегловский М.М., Поляков Ал.В., Поляков Ан.В. Щитовые проходческие комплексы: Учебное пособие. – М.: Издательство «Горная книга», Издательство МГГУ, 2009. – 447 с.: ил. (ГОРНОЕ МАШИНОСТРОЕНИЕ)
6. Клорикьян В.Х., Ходош В.А. Проходческие щиты и комплексы. М., «Недра», 1997. 326 с.
7. Синтез конструктивных решений исполнительных органов геодога / В.В. Аксенов, В. Ю. Садовец, В. Ю. Бегляков – // Горный информационно-аналитический бюллетень. 2010. №3 С. 49 – 54.
8. Штумпф Г. Г., Рыжков Ю. А., Шаламанов В. А., Петров А. И. Физико-технические свойства горных пород и углей Кузнецкого бассейна: Справочник. – М.: Недра, 1994 – 447 с.: ил.

### ПАРАМЕТРИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ДВУХСЛОЙНОГО ГИДРОЦИЛИНДРА

Г.Д. Буялич\*, д.т.н., проф., А.В. Михайлова, К.Г. Буялич

\*Юргинский технологический институт (филиал) Томского политехнического университета  
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26, тел. (38451) 6-05-37

E-mail: k\_gm@rambler.ru

Кузбасский государственный технический университет  
650000, г. Кемерово, ул. Весенняя, 28, тел. (3842) 36-27-59

E-mail: gdb@kuzstu.ru

Динамические процессы, происходящие в очистном забое вблизи секции механизированной крепи, могут привести к резкому повышению давления в поршневой полости гидростойки. Это, в

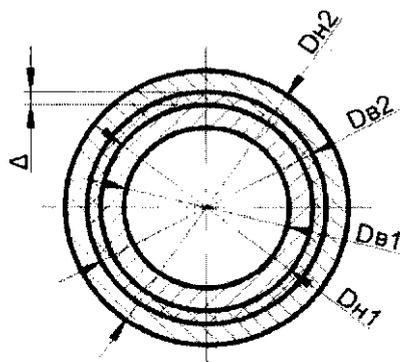


Рис. 1. Поперечное сечение двухслойного гидроцилиндра

лндр (L), раздвижность (H), толщина днища (h). В качестве силового параметра задаётся давление в поршневой полости (P).

в... р дь, р. в. д. ... в ... р. д. ... ы. д. -  
формациям стенок гидроцилиндра и потере работоспособности гидростойки.

Для исследования радиальных деформаций уплотняемой поверхности рабочего цилиндра от его параметров на кафедре горных машин и комплексов разработана конечно-элементная параметрическая модель двухслойного гидроцилиндра, которая представляет собой две трубы, одетые одна на другую с натягом  $\Delta$  (рис. 1). На рисунке обозначено:  $D_{в1}$  и  $D_{н1}$  – внутренний и наружный диаметры внутренней трубы;  $D_{в2}$  и  $D_{н2}$  – внутренний и наружный диаметры наружной трубы.

Основными геометрическими параметрами модели являются (рис. 2): толщина стенки внутреннего цилиндра ( $S_1$ ), толщина стенки наружного цилиндра ( $S_2$ ), длина ци-

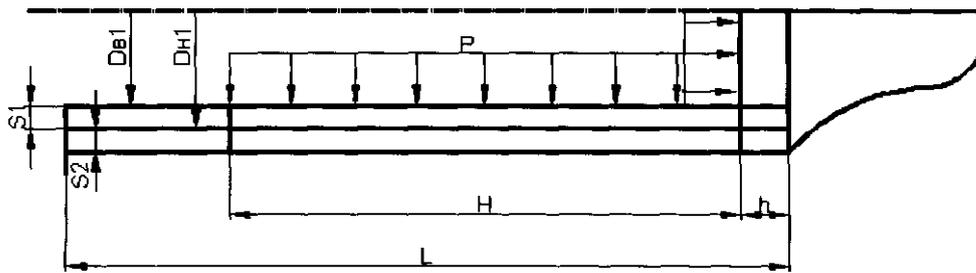


Рис. 2. Схема плоской параметрической модели двухслойного гидроцилиндра гидростойки крепи М144

При описании поведения материала под нагрузкой используется линейная модель с основным модулем деформации и коэффициентом Пуассона.

При построении двумерной осесимметричной конечно-элементной модели двухслойного гидроцилиндра тип элемента принимается в соответствии с рекомендациями [1], а размер ребра конечного элемента выбирается из условия 1/3 толщины стенки гидроцилиндра [2].

На сопряжении внутреннего и наружного цилиндра создана контактная пара, при этом контактной поверхностью является наружная поверхность внутреннего цилиндра, а ответной внутренней поверхностью наружного цилиндра.

В качестве граничных условий задаются ограничения на перемещения опоры гидроцилиндра, а также внутреннего цилиндра относительно наружного в осевом направлении.

Давление рабочей жидкости в поршневой полости имитируется распределенной нагрузкой, которая прикладывается к внутренним поверхностям днища и стенок рабочего цилиндра на расстоянии  $H$  от дна, и соответствует величине раздвижности гидростойки.

Расчёт проводится в два этапа. Первоначально определяется контактное давление от действия натяга без приложения давления рабочей жидкости, а затем осуществляется расчёт цилиндра под нагрузкой.

Полученная модель даёт возможность определить напряжённо-деформированное состояние двухслойного гидроцилиндра в зависимости от заданных его геометрических и силовых параметров.

Литература.

1. Буялич, Г. Д. Выбор типа конечных элементов при расчёте гидростоек / Г. Д. Буялич, В. В. Воеводин, К. Г. Буялич // Инновационные технологии и экономика в машиностроении : тр. VI Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием, г. Юрга, 15–16 мая 2008 г. – Томск : Изд-во Том. политехн. ун-та, 2008. – С. 443–446.
2. Буялич, Г. Д. Определение количества элементов модели по толщине стенки силового гидроцилиндра / Г. Д. Буялич, В. В. Воеводин, К. Г. Буялич // Инновационные технологии и экономика в машиностроении : сб. тр. Междунар. науч.-практ. конф. с элементами науч. шк. для молодых ученых, Юрга, 20–21 мая 2010 г. / Юрг. технолог. ин-т. – Томск : Изд-во Том. политехн. ун-та, 2010. – С. 516–518.

### **ПОВЫШЕНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ РЕЗЦОВ ПРИ ОБРАБОТКЕ ДЕТАЛЕЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ МАШИН, ВОССТАНОВЛЕННЫХ НАПЛАВКОЙ**

*А.В. Валентов, В.В. Коноводов\*, к.т.н., доц., О.Ю. Ретюнский, к.т.н., доц.  
Юргинский технологический институт (филиал) Томского политехнического университета  
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26, тел. (38451) 6-05-37*

*\*Новосибирский государственный аграрный университет  
630039, г. Новосибирск, ул. Никитина, 147, (383) 267-35-07*

*E-mail: valentov@mail.ru*

Для ремонтного предприятия наиболее характерна группа способов, при которых производится наращивание изношенных поверхностей наплавкой, доля которых составляет 75-80% валового объема и 90-95% по номенклатуре. Наплавка, в сравнении с другими способами восстановления, позволяет получить на поверхности деталей слой необходимой толщины и химического состава, высо-

НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ЮРГИНСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

# ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ЭКОНОМИКА В МАШИНОСТРОЕНИИ

Сборник трудов  
II Международной научно-практической конференции  
с элементами научной школы для молодых ученых

19-20 мая 2011 года  
Юрга

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

---

## **ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ЭКОНОМИКА В МАШИНОСТРОЕНИИ**

Сборник трудов  
II Международной научно-практической конференции  
с элементами научной школы для молодых ученых

**19-20 мая 2011 года**

Томск 2011

УДК 62.002(063)

И66

**Иновационные технологии и экономика в машиностроении:**

И66 сборник трудов II Международной научно-практической конференции с элементами научной школы для молодых ученых / Юргинский технологический институт. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2011. – 657 с.

Сборник содержит материалы II 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(063)

*Ответственный редактор*

Чинахов Д.А.

*Редакционная коллегия*

Бурков П.В.

Гришагин В.М.

Захарова А.А.

Зернин Е.А.

Моховиков А.А.

Фисоченко Е.Г.

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

© ГОУ ВПО НИ ТПУ Юргинский  
технологический институт (филиал), 2011

## СОДЕРЖАНИЕ

### **Секция 1: ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ НЕРАЗЪЕМНЫХ СОЕДИНЕНИЙ В МАШИНОСТРОЕНИИ**

|  |    |
|--|----|
| <b>КАФЕДРЕ СВАРОЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА ЮТИ ТПУ – 20 ЛЕТ</b><br><i>Зернин Е.А., Кузнецов М.А., Колмогоров Д.Е.</i> .....  | 15 |
| <b>ИССЛЕДОВАНИЕ КИНЕТИКИ ПЛАВЛЕНИЯ И ПЕРЕНОСА ЭЛЕКТРОДНОГО МЕТАЛЛА<br/>ПРИ ЭЛЕКТРОДУГОВОЙ СВАРКЕ ПЛАВЯЩИМСЯ ЭЛЕКТРОДОМ В СРЕДЕ<br/>ЗАЩИТНЫХ ГАЗОВ</b><br><i>Сараев Ю.Н., Демьянченко А.А., Чинахов Д.А., Зернин Е.А., Крюков А.В., Павлов Н.В.</i> ..... | 17 |
| <b>О КОЭФФИЦИЕНТЕ РАСПЛАВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОДНОЙ ПРОВОЛОКИ ПРИ ДУГОВОЙ<br/>НАПЛАВКЕ ПОД ФЛЮСОМ С ВОЗДЕЙСТВИЕМ ПОПЕРЕЧНОГО МАГНИТНОГО ПОЛЯ</b><br><i>Размышляев А.Д., Миропова М.В.</i> .....   | 33 |
| <b>ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОЦЕССА ЭЛЕКТРОДУГОВОЙ НАПЛАВКИ<br/>ПУТЕМ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВНЕШНЕГО ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ</b><br><i>Носов Д.Г.</i> .....  | 37 |
| <b>ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕРМИЧЕСКОГО ЦИКЛА И СКОРОСТИ ОХЛАЖДЕНИЯ<br/>ОДНОПРОХОДНЫХ СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ ИЗ СТАЛИ 30ХГСА ПРИ СВАРКЕ<br/>ПЛАВЯЩИМСЯ ЭЛЕКТРОДОМ</b><br><i>Чинахов Д.А.</i> .....  | 40 |
| <b>ИЗГОТОВЛЕНИЕ РЕЗЕРВУАРНЫХ МЕТАЛЛОКОНСТРУКЦИЙ<br/>В СЕВЕРНОМ ИСПОЛНЕНИИ</b><br><i>Ковальский И.Н., Козырев Н.А., Изгушев В.Ф., Крюков Р.Е.</i> .....   | 45 |
| <b>ВЛИЯНИЕ ТЕХНОЛОГИИ НА ИЗМЕНЕНИЕ УДЕЛЬНОГО РАСХОДА<br/>ГРАФИТИРОВАННЫХ ЭЛЕКТРОДОВ</b><br><i>Козырев Н.А., Тверской А.Б., Гизатулин Р.А.</i> .....  | 48 |
| <b>УСТОЙЧИВЫЕ РЕЖИМЫ ГОРЕНИЯ ДУГИ ПЛАВЯЩИМСЯ АЛЮМИНИЕВЫМ<br/>ЭЛЕКТРОДОМ В АРГОНЕ</b><br><i>Мейстер Р.А., Накладыч В.А., Мейстер А.Р.</i> .....   | 50 |
| <b>ТРЕНАЖЕР ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ СВАРЩИКОВ</b><br><i>Шурупов В.М., Козырев Н.А., Изгушев В.Ф.</i> .....  | 54 |
| <b>ПРИМЕНЕНИЕ КОЭРЦИТИВНОЙ СИЛЫ ДЛЯ ОЦЕНКИ СОСТОЯНИЯ<br/>НАПЛАВЛЕННОГО МЕТАЛЛА БАРАБАНА КОТЛА ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ</b><br><i>Абабков Н.В., Смирнов А.Н., Трубин А.А.</i> .....  | 55 |
| <b>ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ПАРАМЕТРОВ ГАЗОВОЙ<br/>ЗАЩИТЫ НА ТЕРМИЧЕСКИЙ ЦИКЛ СВАРКИ СТАЛИ 30ХГСА</b><br><i>Давыдов А.А.</i> .....   | 59 |
| <b>СВАРКА С НАНОИМПУЛЬСНОЙ ПОДАЧЕЙ СВАРОЧНОЙ ПРОВОЛОКИ</b><br><i>Брунов О.Г., Васильев В.И.</i> .....  | 61 |
| <b>ИССЛЕДОВАНИЕ МИКРОСТРУКТУРЫ СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ ИЗ НЕРЖАВЕЮЩЕЙ<br/>СТАЛИ, ВЫПОЛНЕННЫХ ПО РАЗЛИЧНЫМ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ СХЕМАМ</b><br><i>Ильященко Д.П., Смолянин А.А.</i> .....  | 62 |
| <b>СПОСОБ СВАРКИ С КОМБИНИРОВАННЫМ УПРАВЛЕНИЕМ ПРОЦЕССА ПЕРЕНОСА<br/>ЭЛЕКТРОДНОГО МЕТАЛЛА</b><br><i>Крампит А.Г., Крампит Н.Ю., Князьков А.Ф.</i> .....  | 65 |
| <b>ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ВОЗМОЖНОСТИ СПОСОБА СВАРКИ С ДВОЙНОЙ<br/>МОДУЛЯЦИЕЙ ПАРАМЕТРОВ</b><br><i>Крампит А.Г., Крампит Н.Ю.</i> .....   | 67 |
| <b>ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ И ИНСТРУМЕНТОВ TQM ДЛЯ РЕШЕНИЮ ПРОБЛЕМЫ<br/>ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА НАПЛАВЛЕННЫХ ДЕТАЛЕЙ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО<br/>ОБОРУДОВАНИЯ</b><br><i>Малушин Н.Н., Козырева О.Е.</i> .....   | 69 |

|   |     |
|---|-----|
| <b>МЕТОДИКА РАСЧЕТА И СПОСОБ УПРАВЛЕНИЯ ПЕРЕНОСОМ ЭЛЕКТРОДНОГО МЕТАЛЛА ПРИ СВАРКЕ С ИМПУЛЬСНОЙ ПОДАЧЕЙ СВАРОЧНОЙ ПРОВОЛОКИ</b><br><i>Солодский С.А., Брунов О.Г., Зеленковский А.А.</i> ..... | 74  |
| <b>СРАВНИТЕЛЬНЫЕ САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СПОСОБОВ СВАРКИ ПЛАВЯЩИМСЯ ЭЛЕКТРОДОМ В ЗАЩИТНЫХ ГАЗАХ</b><br><i>Павлов Н.В., Крюков А.В., Зернин Е.А.</i> .....                      | 78  |
| <b>МОДИФИЦИРОВАНИЕ, КАК СПОСОБ УПРАВЛЕНИЯ КРИСТАЛЛИЗАЦИЕЙ МЕТАЛЛА</b><br><i>Кузнецов М.А., Колмогоров Д.Е., Сабиров И.Р.</i> .....  | 80  |
| <b>АВТОМАТИЧЕСКАЯ СВАРКА ПОД ФЛЮСОМ В СОВРЕМЕННЫХ (РЕАЛЬНЫХ) УСЛОВИЯХ ООО «ЮРГИНСКИЙ МАШЗАВОД»</b><br><i>Старков К.А., Кузнецова О.В., Саушкина А.А.</i> .....                                | 85  |
| <b>МОДЕЛИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СВАРОЧНОЙ ДУГИ</b><br><i>Степанов А.П., Сотокина Ю.В.</i> .....   | 90  |
| <b>ПУТИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИИ НАПЛАВКИ СЛОЕВ С ОСОБЫМИ СВОЙСТВАМИ</b><br><i>Филенко М.А.</i> .....   | 95  |
| <b>АНАЛИЗ СОВРЕМЕННЫХ СВАРОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ, ПРИМЕНЯЕМЫХ ДЛЯ НАПЛАВКИ</b><br><i>Филенко М.А.</i> .....   | 97  |
| <b>ИННОВАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ СВАРКИ ДЕТАЛЕЙ ИЗ СЕРОГО ЧУГУНА</b><br><i>Фролов В.А., Овсянников В.Е.</i> .....  | 100 |
| <b>ВЛИЯНИЕ ПОДОГРЕВА ЭЛЕКТРОДА В ПАУЗЕ НА ПРОЦЕСС СВАРКИ</b><br><i>Крампит А.Г., Крампит Н.Ю., Крампит М.А.</i> .....   | 101 |

## **Секция 2: ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ И ОБРАБОТКИ МАТЕРИАЛОВ В МАШИНОСТРОЕНИИ**

|  |     |
|--|-----|
| <b>КАФЕДРА «ТЕХНОЛОГИЯ МАШИНОСТРОЕНИЯ»: 20 ЛЕТ СО ДНЯ ОСНОВАНИЯ</b><br><i>Моховиков А.А.</i> .....   | 105 |
| <b>ОБЪЕМНАЯ МОДИФИКАЦИЯ ПРОЧНОСТНЫХ СВОЙСТВ ИНТЕРМЕТАЛЛИЧЕСКОГО СОЕДИНЕНИЯ NiZr</b><br><i>Овчаренко В.Е.</i> .....   | 108 |
| <b>ВЫСОКОЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ МОДИФИКАЦИЯ ПЛАЗМЕННОГО МЕТАЛЛОКЕРАМИЧЕСКОГО ПОКРЫТИЯ</b><br><i>Овчаренко В.Е., Солоненко О.П., Иванов Ю.Ф.</i> .....                                | 114 |
| <b>МОДИФИКАЦИЯ ЭЛЕКТРОННЫМ ПУЧКОМ В АЗОТСОДЕРЖАЩЕЙ АТМОСФЕРЕ СТРУКТУРЫ И СВОЙСТВ МЕТАЛЛОКЕРАМИЧЕСКОГО СПЛАВА</b><br><i>Овчаренко В.Е., Иванов Ю.Ф., Моховиков А.А.</i> ..... | 120 |
| <b>ДЕФОРМАЦИОННЫЕ СТРУКТУРЫ И НЕОДНОРОДНОСТЬ ДЕФОРМАЦИИ ПРИ ОБРАБОТКЕ ДАВЛЕНИЕМ ГЦК-МОНОКРИСТАЛЛОВ</b><br><i>Алфёрова Е.А., Лычагин Д.В., Кибиткин В.В.</i> .....            | 124 |
| <b>АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ЛЕГИРОВАНИЯ СТАЛИ В АГРЕГАТЕ КОВШ – ПЕЧЬ</b><br><i>Андреев А.Ю.</i> .....  | 129 |
| <b>РАЗРАБОТКА МОДУЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ</b><br><i>Бибик В.Л.</i> .....   | 131 |
| <b>ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ ПОЛИМЕРНЫХ ПОКРЫТИЙ, ПОЛУЧЕННЫХ УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ОБРАБОТКОЙ</b><br><i>Борозна В.Ю.</i> .....   | 133 |
| <b>ВЛИЯНИЕ ЭЛЕКТРОННО-ПУЧКОВОЙ ОБРАБОТКИ НЕРЖАВЕЮЩЕЙ СТАЛИ 20Х13 НА УСТАЛОСТНУЮ ДОЛГОВЕЧНОСТЬ</b><br><i>Воробьев С.В., Бессонов Д.А., Иванов Ю.Ф.</i> .....                  | 137 |
| <b>ЭВОЛЮЦИЯ СТРУКТУРЫ И ФАЗОВОГО СОСТАВА ПРИ ПЛАЗМЕННОМ УПРОЧНЕНИИ ЧУГУННЫХ ПРОКАТНЫХ ВАЛКОВ</b><br><i>Громов В.Е., Ефимов О.Ю., Коновалов С.В.</i> .....                    | 138 |

|   |     |
|---|-----|
| <b>О ПРОБЛЕМЕ ПЕРЕХОДА НА ПРОИЗВОДСТВО НОВОГО ИЗДЕЛИЯ<br/>МАШИНОСТРОЕНИЯ</b><br><i>Губайдулина Р.Х., Петрушин С.И.</i> .....  | 140 |
| <b>ИЗМЕНЕНИЕ ЭНЕРГИИ АКТИВАЦИИ ПОВЕРХНОСТИ ОСНОВЫ ОБРАБОТАННОЙ<br/>С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДА УЛЬТРАЗВУКОВОГО ПЛАСТИЧЕСКОГО<br/>ДЕФОРМИРОВАНИЯ</b><br><i>Зайцев К.В.</i> ..... | 145 |
| <b>ИННОВАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ЗУБА КОВША ЭКСКАВАТОРА<br/>НА ОСНОВЕ ДОСТИЖЕНИЙ НАУКИ И ТЕХНИКИ</b><br><i>Зудова М.С., Волков В.Н.</i> .....                       | 148 |
| <b>ПРИМЕНЕНИЕ ВИБРАЦИЙ ПРИ СВЕРЛЕНИИ ОТВЕРСТИЙ</b><br><i>Козлов А.В., Пургин В.П., Константинов Ю.В.</i> .....  | 152 |
| <b>ИЗУЧЕНИЕ ПРОЦЕССА ОБРАЗОВАНИЯ СТРУЖКИ ПРИ ОБРАБОТКЕ ИМПЛАНТИРОВАНЫМ ИНСТРУМЕНТОМ</b><br><i>Ласуков А.А., Зайцев К.В.</i> .....   | 155 |
| <b>ПОВЫШЕНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ СВОЙСТВ ИНСТРУМЕНТА<br/>ПРИ ОБРАБОТКЕ ВОССТАНОВЛЕННЫХ ДЕТАЛЕЙ</b><br><i>Ласуков А.А.</i> .....  | 158 |
| <b>ВЛИЯНИЕ РАДИАЛЬНОГО ПЕРЕДНЕГО УГЛА НАКЛОНА СМП ТОРЦЕВОЙ ФРЕЗЫ<br/>НА ИЗНОС ПО ЗАДНЕЙ ПОВЕРХНОСТИ</b><br><i>Никулин Е.В.</i> .....  | 160 |
| <b>СРАВНИТЕЛЬНЫЙ ЭКСПЕРИМЕНТ ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ ТЕМПЕРАТУРЫ<br/>ПРИ РЕЗАНИИ</b><br><i>Дуреев В.В.</i> .....   | 163 |
| <b>СОСТАВЛЯЮЩИЕ СИЛЫ РЕЗАНИЯ ПРИ НЕСВОБОДНОМ ТОЧЕНИИ</b><br><i>Проскоков А.В.</i> .....   | 166 |
| <b>ФИЗИЧЕСКИЕ ВАРИАНТЫ ПЕРИОДИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ Д.И. МЕНДЕЛЕЕВА,<br/>РАЗРАБОТАННЫЕ В ЮТИ</b><br><i>Матвеев В.С., Баннов К.В.</i> .....   | 170 |
| <b>ВЛИЯНИЕ УГЛА <math>\lambda</math> НА НАПРАВЛЕНИЕ СХОДА СТРУЖКИ</b><br><i>Матвеев В.С., Баннов К.В.</i> .....   | 174 |
| <b>УЛЬТРАЗВУКОВАЯ ПОВЕРХНОСТНАЯ ОБРАБОТКА</b><br><i>Рудаков С.Г.</i> .....  | 177 |
| <b>ИССЛЕДОВАНИЕ ФАКТОРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА КОАГУЛЯЦИЮ ПОРОШКА<br/>КОБАЛЬТ-ХРОМ, ПРИ СПЕКАНИИ</b><br><i>Сапрыкина Н.А., Сапрыкин А.А., Шигаев Д.А.</i> .....                      | 180 |
| <b>ПОЛУЧЕНИЕ КОМПОЗИЦИОННЫХ ПОРОШКОВ НА ОСНОВЕ<br/>ТЕХНИЧЕСКОЙ КЕРАМИКИ</b><br><i>Чернова С.А.</i> .....  | 183 |
| <b>СПОСОБ УПРАВЛЕНИЯ ФОРМОЙ И РАЗМЕРАМИ СТРУЖКИ ПРИ ВИБРАЦИОННОМ<br/>ИЗМЕЛЬЧЕНИИ ФРЕЗЕРОВАНИЕМ ТВЕРДЫХ ОТХОДОВ</b><br><i>Сергеев С.В., Сергеев Ю.С., Гоголев В.П.</i> ..... | 185 |
| <b>СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ИЗМЕЛЬЧЕНИЯ<br/>ХРУПКИХ МАТЕРИАЛОВ</b><br><i>Сергеев С.В., Сергеев Ю.С., Микрюков А.А.</i> .....                                      | 187 |
| <b>СИСТЕМА ЦЕНТРАЛИЗОВАННОЙ РАЗРАБОТКИ УПРАВЛЯЮЩИХ ПРОГРАММ<br/>НА РОБОТОТЕХНИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС РЕЗКИ ФАСОК</b><br><i>Свиридова Ю.Ю.</i> .....                                | 191 |
| <b>РАЗРАБОТКА КОМПЬЮТЕРНОЙ ПРОГРАММЫ ДЛЯ МАТЕМАТИЧЕСКОГО<br/>МОДЕЛИРОВАНИЯ ТЕПЛОНАРЯЖЕННОСТИ ПРОЦЕССА ШЛИФОВАНИЯ</b><br><i>Лапенко А.П., Маринов Н.А.</i> .....             | 195 |
| <b>ПРОГРЕССИВНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ СМАЗОЧНО-<br/>ОХЛАЖДАЮЩИХ ЖИДКОСТЕЙ</b><br><i>Сергеев С.В., Некрутов В.Г.</i> .....   | 196 |

|   |     |
|---|-----|
| <b>ИЗГОТОВЛЕНИЕ ОТЛИВОК С ПРИМЕНЕНИЕМ КОМПЬЮТЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ И ПРОГРЕССИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ФОРМООБРАЗОВАНИЯ</b><br><i>Алексин С.М., Курташѐва Е.Ю.</i> .....  | 201 |
| <b>ПРИЧИНЫ ОБРАЗОВАНИЯ НЕБЛАГОПРИЯТНЫХ СТРУКТУР ПРИ ОБРАБОТКЕ ДАВЛЕНИЕМ МАЛОУГЛЕРОДИСТОЙ СТАЛИ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА КАЧЕСТВО ГОТОВЫХ ИЗДЕЛИЙ</b><br><i>Валуев Д.В., Данилов В.И.</i> .....                   | 206 |
| <b>БЕЗОТХОДНАЯ УТИЛИЗАЦИИ СТАЛЕПЛАВИЛЬНЫХ ШЛАКОВ – ОСНОВА РЕСУРСОБЕРЕГАЮЩЕЙ ТЕХНОЛОГИИ В МЕТАЛЛУРГИИ</b><br><i>Валуев Д.В., Матвеева Е.Е., Зобов О.С.</i> .....   | 211 |
| <b>ОСВОЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ВЫПЛАВКИ РЕЛЬСОВОЙ СТАЛИ НИЗКОТЕМПЕРАТУРНОЙ НАДЕЖНОСТИ С ПОНИЖЕННЫМ СОДЕРЖАНИЕМ ВОДОРОДА</b><br><i>Годик Л.А., Козырев Н.А., Гизатулин Р.А., Нохрина О.И., Бойков Д.В.</i> ..... | 212 |
| <b>ИЗМЕНЕНИЕ КОНСТРУКЦИИ МРС ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ КАЧЕСТВЕННЫХ ПОКРЫТИЙ НА ЭЛЕМЕНТАХ ГОРНО-ШАХТНОГО ОБОРУДОВАНИЯ</b><br><i>Ибрагимов Е.А., Кривобоков В.П., Асаинов О.Х., Архипова П.Ф.</i> .....              | 214 |
| <b>ТВЕРДОТЕЛЬНАЯ ЭЛЕКТРОННО-ДЫРОЧНАЯ ПЛАЗМА</b><br><i>Родзевич А.П., Газенаур Е.Г., Крашенинни В.И.</i> .....   | 217 |
| <b>ОСОБЕННОСТИ ПОПЕРЕЧНЫХ ДЕФОРМАЦИЙ В ИОННЫХ КУБИЧЕСКИХ КРИСТАЛЛАХ</b><br><i>Беломестных В.Н., Соболева Э.Г.</i> .....   | 218 |
| <b>АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ПОГИБИ КОНТУРА НА НАПРЯЖѐННО-ДЕФОРМИРОВАННОЕ СОСТОЯНИЕ ФИЗИЧЕСКИ НЕЛИНЕЙНЫХ, ГИБКИХ, ПОДКРЕПЛЕННЫХ ПЛАСТИН</b><br><i>Попов О.Н., Моисеенко М.О., Трепутнева Т.А.</i> .....            | 224 |
| <b>УПРУГИЕ СВОЙСТВА ТВЕРДЫХ РАСТВОРОВ SM1-XRXS (R=Y, LA, TM)</b><br><i>Беломестных В.Н., Теслева Е.П., Белькова Т.А.</i> .....  | 229 |
| <b>МЕХАНОХИМИЧЕСКИЕ ТВЕРДОФАЗНЫЕ ПРОЦЕССЫ ПРИ ТРИБОЛОГИЧЕСКИХ ИСПЫТАНИИ СПЛАВА Д1</b><br><i>Дюсупова Г.М., Мухаметхан Г.Б., Квеглис Л.И.</i> .....  | 236 |
| <b>ФОТОЛИЗ ТИОСУЛЬФАТА КАДМИЯ В ВОДНО-СПИРТОВОЙ СРЕДЕ</b><br><i>Ерѐмин Л.П., Егоров Н.Б., Булатов Д.А., Ларионов А.М.</i> .....   | 237 |
| <b>МЕХАНОХИМИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ В ЗОНЕ КОНТАКТА МЕДЬ-СВИНЕЦ</b><br><i>Калитова А.А., Квеглис Л.И., Абылкалыкова Р.Б.</i> .....   | 239 |
| <b>ВЛИЯНИЕ СОДЕРЖАНИЯ КИСЛОРОДА В РЕЛЬСОВОЙ ЭЛЕКТРОСТАЛИ НА ХАРАКТЕР НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИХ ВКЛЮЧЕНИЙ</b><br><i>Козырев Н.А., Гизатулин Р.А., Бойков Д.В.</i> .....  | 241 |
| <b>ВОЗМОЖНЫЕ СПОСОБЫ ИЗМЕНЕНИЯ МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ МЕДИ ПУТЕМ ВОЗДЕЙСТВИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ПОЛЯ</b><br><i>Котова Н.В., Громов В.Е., Кондратьев В.Г.</i> .....  | 244 |
| <b>КОМБИНИРОВАННАЯ ОБРАБОТКА ПОВЕРХНОСТИ СИЛУМИНА</b><br><i>Маркова Е.А., Иванов Ю.Ф., Будовских Е.А.</i> .....   | 246 |
| <b>МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА РАВНОКАНАЛЬНОГО УГЛОВОГО ВОЛОЧЕНИЯ В СТУПЕНЧАТОМ ИНСТРУМЕНТЕ</b><br><i>Найзабеков А.Б., Азбанбаев Э.М.</i> .....   | 250 |
| <b>ИЗМЕНЕНИЯ МИКРОСТРУКТУРЫ И МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ СПЛАВА 36НХТЮ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ РЕЖИМОВ ИОННО-ЛУЧЕВОЙ ОБРАБОТКИ</b><br><i>Орлова Ю.А., Скаков М.К.</i> .....  | 255 |
| <b>ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОИЗВОДНЫХ КАРБАЗОЛА ДЛЯ СОЗДАНИЯ ОРГАНИЧЕСКИХ ФОТОЧУВСТВИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ ИЗ ОТХОДОВ КОКСОХИМИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ</b><br><i>Рогачева С.С.</i> .....                               | 259 |
| <b>ВЛИЯНИЕ КОМПОНЕНТОВ РЕЦЕПТУРЫ И ТЕХНОЛОГИИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ НА ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА АБРАЗИВНОГО КРУГА</b><br><i>Романенко А.М., Маринов Н.А.</i> .....   | 261 |

|  |     |
|--|-----|
| <b>ВЛИЯНИЕ ЭЛЕКТРОЛИТНО-ПЛАЗМЕННОЙ ОБРАБОТКИ НА СТРУКТУРУ И ФАЗОВЫЙ СОСТАВ СТАЛИ 18ХНЗМА-Ш</b>               |     |
| <i>Скаков М.К., Сапатаев Е.Е., Комбаев К.К.</i> .....  | 264 |
| <b>ИЗНОСОСТОЙКОСТЬ ЭЛЕКТРОКОНТАКТНЫХ ПОВЕРХНОСТНЫХ СЛОЕВ, СФОРМИРОВАННЫХ ЭЛЕКТРОВЗРЫВНЫМ МЕТОДОМ</b>         |     |
| <i>Романов Д.А., Будовских Е.А., Громов В.Е.</i> .....   | 268 |
| <b>ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ГОРЯЧЕКАТАНОЙ ПОЛОСЫ МАРКИ СТАЛИ S235JR</b>   |     |
| <i>Найзабеков А.Б., Кривоцова О.И., Боронтова Г.А.</i> .....   | 272 |
| <b>ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ВОССТАНОВЛЕНИЯ БАРИЯ И СТРОНЦИЯ ИЗ ОКСИДОВ</b>                                     |     |
| <i>Платонов М.А., Дмитриенко В.И., Рожихина И.Д., Евтюшкин Е.Г., Токаренко В.Ф.</i> .....                    | 277 |
| <b>СТРУКТУРА И СВОЙСТВА СПЛАВА 67КН5Б, ОБЛУЧЕННОГО ИОНАМИ АЗОТА</b>  |     |
| <i>Рахадиллов Б.К., Скаков М.К.</i> .....  | 282 |
| <b>ОРИЕНТАЦИОННАЯ ЗАВИСИМОСТЬ АНГАРМОНИЗМА В ЩЕЛОЧНО-ГАЛОИДНЫХ КРИСТАЛЛАХ. 4. ГАЛОГЕНИДЫ РУБИДИЯ И ЦЕЗИЯ</b> |     |
| <i>Теслева Е.П.</i> .....  | 284 |
| <b>ИССЛЕДОВАНИЕ СВЕРХПЛАСТИЧЕСКОЙ ДЕФОРМАЦИИ АУСТЕНИТНЫХ СТАЛЕЙ И СПЛАВОВ</b>                                |     |
| <i>Тусупжанов А.Е., Ерболатулы Д., Скаков М.К.</i> .....   | 287 |
| <b>ФРАГМЕНТИРОВАННАЯ СУБСТРУКТУРА ДЕФОРМИРОВАННОЙ СТАЛИ 30ХГСА</b>   |     |
| <i>Уазырханова Г.К., Скаков М.К., Козлов Э.В.</i> .....  | 290 |
| <b>ВЛИЯНИЕ ТЕРМООБРАБОТКИ НА ОТНОСИТЕЛЬНОЕ ИЗМЕНЕНИЕ МИКРОТВЕРДОСТИ ПРИ КОНТАКТНОЙ РАЗНОСТИ ПОТЕНЦИАЛОВ</b>  |     |
| <i>Филиппов Р.А., Коновалов С.В., Громов В.Е.</i> .....  | 293 |
| <b>ТЕРМОФРИКЦИОННАЯ ОБРАБОТКА ПОВЕРХНОСТИ ПОСЛЕ НАПЛАВКИ</b>   |     |
| <i>Шеров К.Т., Бузаурова Т.М., Уалиев Д.Ш.</i> .....   | 295 |
| <b>ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЛЕЧЕБНО-ОЗДОРОВИТЕЛЬНОГО ТРЕНАЖЕРА «ВСАДНИК» С УЧЕТОМ ДИЗАЙНА И ЭРГОНОМИКИ</b>             |     |
| <i>Коперчук А.В., Кудрин А.В., Кобелев А.Н.</i> .....  | 296 |
| <b>ДЕФЕКТЫ И НАПРЯЖЕНИЯ В ТВЕРДЫХ СПЛАВАХ ПРИ АЛМАЗНОМ ШЛИФОВАНИИ</b>  |     |
| <i>Янюшкин А.С., Архипов П.В., Медведева О.И.</i> .....  | 299 |
| <b>ЭЛЕКТРОИСКРОВАЯ ОЧИСТКА ПОВЕРХНОСТИ СТАЛИ 08Г2С</b>   |     |
| <i>Шубин Б.Г., Слободян М.С., Журавлев М.В.</i> .....  | 302 |

### **Секция 3 АВТОМАТИЗАЦИЯ И ИНФОРМАТИЗАЦИЯ, ЭКОНОМИКА И МЕНЕДЖМЕНТ НА ПРЕДПРИЯТИИ**

|  |     |
|--|-----|
| <b>КАФЕДРА ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ ЮТИ ТПУ – 10 ЛЕТ УСПЕХА</b>   |     |
| <i>Захарова А.А., Молнина Е.В., Чернышева Т.Ю.</i> .....   | 309 |
| <b>НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ РАЗРАБОТКИ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ РИСКОМ БАНКРОТСТВА ИННОВАЦИОННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ</b>           |     |
| <i>Захарова А.А., Телипенко Е.В.</i> .....   | 316 |
| <b>ПРИМЕРЫ РЕШЕНИЙ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОЦЕССОВ ОБУЧЕНИЯ ВУЗОВ РОССИИ НА БАЗЕ ПЛАТФОРМЫ 1С:ПРЕДПРИЯТИЕ 8</b>  |     |
| <i>Важдаев А.Н., Гельфрих А.С.</i> .....   | 319 |
| <b>ИСПОЛЬЗОВАНИЕ WEB-ПРИЛОЖЕНИЙ В СТРАТЕГИЧЕСКОМ УПРАВЛЕНИИ ИННОВАЦИЯМИ</b>  |     |
| <i>Чернышева Т.Ю., Касьянова Н.В.</i> .....  | 324 |
| <b>МЕТОДЫ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ИННОВАЦИОННЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ В АГРАРНОМ СЕКТОРЕ (НА ПРИМЕРЕ КРЕСТЬЯНСКИХ (ФЕРМЕРСКИХ) ХОЗЯЙСТВ)</b> |     |
| <i>Опекунов А.Н., Счастливая Н.В., Захарова А.А.</i> .....   | 326 |

|  |     |
|--|-----|
| <b>ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ИННОВАЦИОННЫХ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ НА ОСНОВЕ ИНТЕГРАЛЬНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ РЕНТАБЕЛЬНОСТИ</b>  |     |
| <i>Опекунов А.Н., Счастливая Н.В., Чернышева Т.Ю.</i> .....  | 331 |
| <b>ПРОБЛЕМА ПОСТРОЕНИЯ МОДУЛЬНЫХ СЕРВЕРНЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ БАЗ ДАННЫХ</b>   |     |
| <i>Скоробогатъко А.А., Уйбиков Р.С., Чернышева Т.Ю.</i> .....  | 335 |
| <b>ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОБЛЕМ АВТОМАТИЗАЦИИ ОЦЕНКИ СТАТИСТИЧЕСКОЙ И СЕМАНТИЧЕСКОЙ МЕР ИНФОРМАЦИИ В ТЕКСТОВЫХ РАБОТАХ СТУДЕНТОВ</b>   |     |
| <i>Молнина Е.В., Маслова М.А.</i> .....  | 337 |
| <b>СУБЪЕКТЫ ДИАЛОГА АВТОМАТИЗИРОВАННОГО МОНИТОРИНГА КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ НАУКОЕМКОЙ ПРОДУКЦИИ</b>   |     |
| <i>Тацян Г.О.</i> .....  | 343 |
| <b>ПРИМЕНИМОСТЬ ИНСТРУМЕНТОВ УПРАВЛЕНИЯ ЗНАНИЙ В РОССИЙСКОМ КУЛЬТУРНОМ КОНТЕКСТЕ</b>   |     |
| <i>Маслов А.В., Маслова М.А.</i> .....   | 345 |
| <b>НЕЧЕТКАЯ МОДЕЛЬ ОПРЕДЕЛЕНИЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ИННОВАЦИОННОЙ ПРОДУКЦИИ ПО ПОКАЗАТЕЛЮ «ЗНАЧИМОСТЬ ТЕХНИЧЕСКОГО РЕШЕНИЯ»</b>   |     |
| <i>Григорьева А.А., Григорьева А.П.</i> .....  | 351 |
| <b>ТРЕХУРОВНЕВАЯ ЭКСПЕРТНАЯ СИСТЕМА ОЦЕНКИ РИСКА БАНКРОТСТВА ПРЕДПРИЯТИЯ</b>   |     |
| <i>Телипенко Е.В.</i> .....  | 353 |
| <b>СОКРАЩЕНИЕ СРОКОВ ПОДГОТОВКИ УПРАВЛЯЮЩИХ ПРОГРАММ ДЛЯ СТАНКОВ С ЧПУ</b>   |     |
| <i>Петров С.М.</i> .....   | 356 |
| <b>ПРИВЛЕЧЕНИЕ АБИТУРИЕНТОВ ЧЕРЕЗ МАРКЕТИНГОВЫЕ КОММУНИКАЦИИ КАК СОСТАВЛЯЮЩАЯ МАРКЕТИНГОВОЙ ПОЛИТИКИ ВУЗА</b>  |     |
| <i>Маркелова Е.В.</i> .....  | 359 |
| <b>ИССЛЕДОВАНИЯ СЛОЖНОЙ ТЕХНИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ АВТОТЕХНИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ВОЙСК</b>   |     |
| <i>Бердибеков А.Т., Дудочка Г.А., Мусаев А.М.</i> .....  | 361 |
| <b>ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОБЛЕМ АВТОМАТИЗАЦИИ ЦЕНТРА ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ЮРГИНСКОГО ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА (ФИЛИАЛ) ТОМСКОГО ПОЛИТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА</b> |     |
| <i>Бельшева Т.А.</i> .....   | 367 |
| <b>О ПРИНЦИПАХ СОЗДАНИЯ КОМПЬЮТЕРНОЙ ПРОГРАММЫ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ОПТИМАЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИОННОЙ СТРУКТУРЫ КОМАНДЫ ПРОЕКТА</b>  |     |
| <i>Куликова О.М.</i> .....   | 371 |
| <b>ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СРЕДСТВ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА</b>  |     |
| <i>Домнина Е.Г.</i> .....  | 374 |
| <b>ПОНЯТИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ КАК ЭКОНОМИЧЕСКОЙ КАТЕГОРИИ</b>   |     |
| <i>Еремича Е.А.</i> .....  | 376 |
| <b>ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ ЦИФРОВОЙ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ</b>  |     |
| <i>Ляхова Е.А.</i> .....   | 379 |
| <b>СОЦИАЛЬНОЕ ПАРТНЁРСТВО КАК НЕОБХОДИМЫЙ ФАКТОР ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ АДАПТАЦИИ УЧАЩЕЙСЯ МОЛОДЁЖИ</b>  |     |
| <i>Суздалова М.А.</i> .....  | 383 |
| <b>СОСТОЯНИЕ СЫРЬЕВОЙ БАЗЫ УГОЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ В МИРЕ И СНГ</b>  |     |
| <i>Букаева А.Д.</i> .....  | 386 |
| <b>ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС КАЗАХСТАНА В СИСТЕМЕ МЭО. УГОЛЬ В СТРУКТУРЕ ПРОИЗВОДСТВА ЭНЕРГОНОСИТЕЛЕЙ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН</b>  |     |
| <i>Букаева А.Д.</i> .....  | 390 |

|  |     |
|--|-----|
| <b>FUEL-ENERGY COMPLEX OF KAZAKHSTAN IN SYSTEM OF INTERNATIONAL ECONOMICAL RELATIONS. COAL IN STRUCTURE OF POWER SYSTEM PRODUCTION OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN</b> |     |
| <i>Aliya D. Bukayeva</i> .....   | 395 |
| <b>CONDITION OF THE RAW MATERIALS BASE OF COAL INDUSTRY IN THE WORLD AND C.I.S.</b>  |     |
| <i>Aliya D. Bukayeva</i> .....   | 400 |
| <b>ОЦЕНКА СТРАТЕГИИ РАЗВИТИЯ МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ЮРГИНСКИЙ ГОРОДСКОЙ ОКРУГ ДО 2025 ГОДА</b>   |     |
| <i>Лобанов М.М., Трифонов В.А.</i> .....   | 405 |
| <b>ФАКТОРЫ ИНВЕСТИЦИОННОЙ ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТИ МОНОГОРОДА ЮРГА ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТОВ ДИВЕРСИФИКАЦИИ ЕГО ЭКОНОМИКИ</b>   |     |
| <i>Литонов Г.Д., Иванова О.П., Литонова И.С.</i> .....   | 408 |
| <b>НАЛОГОВЫЙ АУДИТ</b>   |     |
| <i>Акулич Е.И.</i> .....   | 411 |
| <b>НАЛОГОВОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ КАК ЭЛЕМЕНТ УПРАВЛЕНЧЕСКОГО УЧЕТА</b>  |     |
| <i>Акулич Е.И.</i> .....   | 414 |
| <b>СОВРЕМЕННЫЕ CRM-ТЕХНОЛОГИИ В РОССИИ</b>   |     |
| <i>Артохова Т.З.</i> .....   | 416 |
| <b>ЭКОНОМИКА И РЫНОЧНЫЕ ОТНОШЕНИЯ В ЖКХ</b>  |     |
| <i>Есаулов В.Н.</i> .....  | 419 |
| <b>ВЫЯВЛЕНИЕ РИТМИЧЕСКИХ КОЛЕБАНИЙ ФОНДОВОГО ИНДЕКСА РТС МЕТОДОМ ФУРЬЕ-АНАЛИЗА</b>   |     |
| <i>Бубин М.И.</i> .....  | 421 |
| <b>СИСТЕМА КОНТРОЛЯ, ОЦЕНКИ И ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА В ОСП ТЕХНИЧЕСКОГО ВУЗА</b>   |     |
| <i>Буймова И.Г., Каковихина С.И.</i> .....   | 424 |
| <b>СИСТЕМА МОТИВАЦИИ И СТИМУЛИРОВАНИЯ, УЧИТЫВАЮЩАЯ РАЗНОРОДНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ</b>  |     |
| <i>Борисова Н.М.</i> .....   | 426 |
| <b>ОППОРТУНИСТИЧЕСКОЕ ПОВЕДЕНИЕ С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО СОДЕРЖАНИЯ</b>   |     |
| <i>Баркова В.В.</i> .....  | 430 |
| <b>ПРОБЛЕМНЫЕ ВОПРОСЫ ПРОВЕДЕНИЯ ЭКСПЕРТИЗЫ ИННОВАЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ</b>   |     |
| <i>Косовец А.В.</i> .....  | 433 |
| <b>МЕТОДЫ ОЦЕНКИ ИНВЕСТИЦИОННОЙ ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТИ ИННОВАЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ</b>   |     |
| <i>Костенко О.В.</i> .....   | 436 |
| <b>СРАВНЕНИЕ ФИНАНСОВО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ КРИЗИСОВ 1998 И 2008 ГОДОВ В РОССИИ</b>   |     |
| <i>Лисачев А.И.</i> .....  | 438 |
| <b>ОПРЕДЕЛЕНИЕ БЕЗУБЫТОЧНОСТИ БИЗНЕСА МАЛЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ</b>  |     |
| <i>Медведева И.В.</i> .....  | 444 |
| <b>ФРИЛАНС - УСЛУГИ</b>  |     |
| <i>Медведева И.В.</i> .....  | 446 |
| <b>ОЦЕНКИ ОБУЧЕНИЯ В СЕМАНТИКО-ЭНТРОПИЙНОМ ПОИСКЕ МЕДИЦИНСКИХ ДАННЫХ</b>   |     |
| <i>Нестерова О.А.</i> .....  | 448 |
| <b>ОБЪЕКТИВНО – ВОЗМОЖНАЯ СТЕПЕНЬ ПРИБЛИЖЕНИЯ ОЦЕНЕННОЙ СТОИМОСТИ ОБЪЕКТА К ЕЕ ИСТИННОМУ ЗНАЧЕНИЮ</b>  |     |
| <i>Подзорова Е.А.</i> .....  | 451 |
| <b>ПРОБЛЕМЫ РЕГУЛИРОВАНИЯ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ</b>   |     |
| <i>Сапрунова Е.С.</i> .....  | 454 |

|  |     |
|--|-----|
| <b>ИНФРАСТРУКТУРА РЫНКА ТРУДА</b>  |     |
| <i>Слистина Т.А.</i> .....   | 457 |
| <b>БЫТЬ В ТРЕНДЕ</b>   |     |
| <i>Сидорова О.П.</i> .....   | 460 |
| <b>РАЗВИТИЕ ИННОВАЦИОННОЙ ЭКОНОМИКИ КАК ФАКТОР СНИЖЕНИЯ БЕЗРАБОТИЦЫ</b>                |     |
| <i>Слистина Т.А.</i> .....   | 462 |
| <b>АНАЛИЗ РАЗВИТИЯ СЕТИ ИНТЕРНЕТ ПРИМЕНИТЕЛЬНО К КОММЕРЧЕСКИМ ПРИЛОЖЕНИЯМ</b>          |     |
| <i>Соловенко И.С., Ишков А.А.</i> .....  | 464 |
| <b>РОЛЬ ФУНКЦИЙ В ФОРМИРОВАНИИ МАССЫ ДЕНЕГ</b>   |     |
| <i>Стариков Г.И.</i> .....   | 468 |
| <b>УГОЛЬНАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ РОССИИ В 1998 ГОДУ: ПУТИ ВЫХОДА ИЗ КРИЗИСА</b>              |     |
| <i>Соловенко И.С., Плечёва Е.А.</i> .....  | 473 |
| <b>ГРАЖДАНСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ КАК СИСТЕМА МЕНЕДЖМЕНТА</b>                                 |     |
| <i>Холопова Л.А., Кучерявенко С.В.</i> .....   | 478 |
| <b>АНАЛИЗ СОВРЕМЕННЫХ МОДЕЛЕЙ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВУЗА</b> |     |
| <i>Чернета С.Г.</i> .....  | 480 |
| <b>ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ СТРЕСС В УПРАВЛЕНЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ</b>                           |     |
| <i>Жданова О.Н.</i> .....  | 483 |

#### **Секция 4: ЗАЩИТА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ, БЕЗОПАСНОСТЬ И ОХРАНА ТРУДА НА ПРЕДПРИЯТИЯХ**

|   |     |
|---|-----|
| <b>ВЛИЯНИЕ ПРИРОДНЫХ И ТЕХНОГЕННЫХ ФАКТОРОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ НА УСЛОВИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ОНКОЛОГИЧЕСКОЙ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ НАСЕЛЕНИЯ КРУПНОГО ПРОМЫШЛЕННОГО ЦЕНТРА (НА ПРИМЕРЕ ГОРОДА НОВОКУЗНЕЦКА)</b> |     |
| <i>Горбунова И.В., Ахмеджанов Р.Р.</i> .....  | 489 |
| <b>АДАПТАЦИЯ НЕРВНО-МЫШЕЧНОГО АППАРАТА СПОРТСМЕНОВ-СПАСАТЕЛЕЙ К ТРЕНИРОВОЧНЫМ НАГРУЗКАМ РАЗЛИЧНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ</b>  |     |
| <i>Григоренко Д.Н., Толкунов А.В.</i> .....   | 491 |
| <b>СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫМИ РИСКАМИ – НОВЫЙ ПОДХОД В УПРАВЛЕНИИ ОХРАНОЙ ТРУДА</b>   |     |
| <i>Бородин Ю.В.</i> .....   | 495 |
| <b>ТЕРМОДИНАМИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ФОРМИРОВАНИЯ СВАРОЧНОГО АЭРОЗОЛЯ ПРИ СВАРКЕ ГОРНО-ШАХТНОГО ОБОРУДОВАНИЯ</b>   |     |
| <i>Гришагин В.М., Деменкова Л.Г.</i> .....  | 497 |
| <b>СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ В ОРГАНИЗАЦИИ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ СПЕЦИАЛИСТОВ ПО ОХРАНЕ ТРУДА</b>  |     |
| <i>Дашковский А.Г.</i> .....  | 501 |
| <b>К ВОПРОСУ ОБ ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЭФФЕКТИВНОМ ИСПОЛЬЗОВАНИИ МЕСТ ХРАНЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОТХОДОВ</b>   |     |
| <i>Дугин А.В., Шмыглёва А.В.</i> .....  | 502 |
| <b>МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ КОНВЕКТИВНОГО ТЕПЛООБМЕНА В АТМОСФЕРЕ ДЛЯ АНАЛИЗА ПОСЛЕДСТВИЙ ТЕПЛОВОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ</b>  |     |
| <i>Гвоздяков Д.В., Губин В.Е.</i> .....   | 505 |
| <b>СИСТЕМА ЭКОЛОГИЧНОСТИ ВОДОЗАБОРОВ</b>  |     |
| <i>Абзаев М.Е.</i> .....  | 508 |
| <b>К ВОПРОСУ О ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ НАНОТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ УСЛОВИЙ ТРУДА СВАРОЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА</b>  |     |
| <i>Гришагин В.М.</i> .....  | 510 |

|  |     |
|--|-----|
| <b>К ВОПРОСУ О БЕЗОПАСНОСТИ ПИЩЕВОГО РАЦИОНА НАСЕЛЕНИЯ СИБИРИ</b><br><i>Кузнецова Е.Г.</i> .....   | 513 |
| <b>УСЛОВИЯ ОБРАЗОВАНИЯ И РАСПРОСТРАНЕНИЯ УГОЛЬНОЙ ПЫЛИ В ШАХТАХ</b><br><i>Луговцова Н.Ю.</i> .....   | 516 |
| <b>ВЛИЯНИЕ ПОРОДНЫХ ОТВАЛОВ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ</b><br><i>Торосян Е.С.</i> .....   | 517 |
| <b>АНТРОПОГЕННОЕ ВЛИЯНИЕ НА ЗАГРЯЗНЕНИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ Г. ЮРГИ<br/>СОЛЯМИ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ</b><br><i>Мощенко Е.В.</i> .....                  | 519 |
| <b>ИССЛЕДОВАНИЕ ОСВЕЩЕННОСТИ УЧЕБНЫХ АУДИТОРИЙ ЮТИ ТПУ И УЛИЦ<br/>ГОРОДА ЮРГИ</b><br><i>Теслева Е.П., Полицинский Е.В., Киреева О.А.</i> ..... | 523 |
| <b>ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ВОДОСНАБЖЕНИЯ Г. ЮРГИ В СИСТЕМЕ<br/>МОНИТОРИНГА ФАКТОРОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ</b><br><i>Шадский С.В.</i> .....     | 527 |
| <b>БИОСОЦИАЛЬНЫЕ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РАСПРОСТРАНЕНИЯ<br/>ПАЗИТАРНЫХ ИНВАЗИЙ ЖИВОТНЫХ И ЧЕЛОВЕКА</b><br><i>Маниковская Н.С.</i> .....       | 528 |
| <b>НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ВЛИЯНИЯ ЗВУКА НА ПСИХИКУ ЧЕЛОВЕКА</b><br><i>Фарберов В.Я.</i> .....   | 532 |
| <b>ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДИКИ ОЦЕНКИ ПОЖАРНОГО РИСКА ПРИМЕНИТЕЛЬНО К<br/>ОБЪЕКТАМ ЮТИ ТПУ</b><br><i>Фарберов В.Я.</i> .....                        | 537 |
| <b>ОБЕСКРЕМНИВАНИЕ ИОНООБМЕННЫХ МАТЕРИАЛОВ</b><br><i>Спирин Э.К., Миськевич Л.В.</i> .....   | 540 |
| <b>ФОРМИРОВАНИЕ ЗДОРОВЬЕСБЕРЕГАЮЩЕЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ СТУДЕНТОВ ВУЗА</b><br><i>Чеснова Е.Л., Варинов В.В., Вавилина Е.Ю.</i> .....                | 544 |
| <b>МЕТОДЫ РАННЕЙ ПРОФИЛАКТИКИ ПРОТИВОПРАВНОГО ПОВЕДЕНИЯ<br/>ПОДРОСТКОВ</b><br><i>Егерь Д.В.</i> .....  | 546 |

## **Секция 5: ПЕРЕДОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ТЕХНИКА ДЛЯ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА И РАЗРАБОТКИ НЕДР**

|  |     |
|--|-----|
| <b>РАЗРАБОТКА МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ РАБОТЫ ГЕОХОДА В СОВМЕЩЕННОМ<br/>РЕЖИМЕ</b><br><i>Аксенов В.В., Тимофеев В.Ю., Ефременков А.Б.</i> .....   | 553 |
| <b>ПОСТРОЕНИЕ СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА ФАКТИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ<br/>ТЕХНОГЕННО НАРУШЕННОГО УГЛЕПОРОДНОГО МАССИВА</b><br><i>Герике Б.Л.</i> .....  | 556 |
| <b>КОНЦЕНТРАТОРЫ НАПРЯЖЕНИЙ В ЭЛЕМЕНТАХ КОНСТРУКЦИИ<br/>ГИДРАВЛИЧЕСКИХ СТОЕК ГОРНО-ШАХТНОГО ОБОРУДОВАНИЯ. АНАЛИЗ ИХ<br/>ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ЦИКЛИЧЕСКУЮ СТОЙКОСТЬ И МЕРЫ ПО<br/>УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ КОНСТРУКЦИИ</b><br><i>Воробьев А.В., Анучин А.В.</i> ..... | 559 |
| <b>ПОВЫШЕНИЕ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ВРАЩАТЕЛЬНО-УДАРНОГО БУРЕНИЯ<br/>СКВАЖИН РАБОЧИМ ИНСТРУМЕНТОМ ШПИЛЕЧНОГО СОЕДИНЕНИЯ</b><br><i>Саруев Л.А., Казанцев А.А.</i> .....   | 563 |
| <b>ВЫБОР РЕЗЦОВ ДЛЯ БАРОВЫХ ИСПОЛНИТЕЛЬНЫХ ОРГАНОВ ГЕОХОДОВ</b><br><i>Садовец В.Ю., Резанова Е.В., Дементьев А.В.</i> .....  | 570 |
| <b>РЕЗЦЫ МНОГОКРАТНОГО ПРИМЕНЕНИЯ НА ШАХТНЫХ КОМБАЙНАХ</b><br><i>Иррокопенко С.А.</i> .....  | 574 |

|  |     |
|--|-----|
| <b>ВЛИЯНИЕ УСТУПА НА НДС ПРИЗАБОЙНОЙ ЧАСТИ ГОРНОЙ ВЫРАБОТКИ</b><br><i>Аксенов В.В., Садовец В.Ю., Безляков В.Ю.</i> .....  | 575 |
| <b>ПАРАМЕТРИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ДВУХСЛОЙНОГО ГИДРОЦИЛИНДРА</b><br><i>Буялич Г.Д., Михайлова А.В., Буялич К.Г.</i> .....  | 580 |
| <b>ПОВЫШЕНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ РЕЗЦОВ ПРИ ОБРАБОТКЕ<br/>ДЕТАЛЕЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ МАШИН, ВОССТАНОВЛЕННЫХ НАПЛАВКОЙ</b><br><i>Валентов А.В., Коноводов В.В., Ретюнский О.Ю.</i> ..... | 581 |
| <b>ПРЕДЛОЖЕНИЕ ПО СОЗДАНИЮ ПРЕДПРИЯТИЯ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ МАШИН ДЛЯ<br/>ОБМОЛОТА КОЛОСОВОЙ ЧАСТИ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР</b><br><i>Капустин А.Н.</i> .....  | 584 |
| <b>СИСТЕМА ПЛАНИРОВАНИЯ И ОПЕРАТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ<br/>МАШИННО-ТРАКТОРНОГО ПАРКА НА БАЗЕ ІС ТЕХНОЛОГИИ</b><br><i>Колегов П.С., Корчуганова М.А.</i> .....                             | 587 |
| <b>ПОВЫШЕНИЕ РАБОТОСПОСОБНОСТИ ДЕТАЛЕЙ ТИПА ДИСКОВ ДИНАМИЧЕСКОЙ<br/>СТАБИЛИЗАЦИЕЙ</b><br><i>Логоинов П.К.</i> .....  | 588 |
| <b>ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПУСКА ДИЗЕЛЬНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ В УСЛОВИЯХ ОТРИЦАТЕЛЬНЫХ<br/>ТЕМПЕРАТУР</b><br><i>Сырбаков А.П.</i> .....  | 590 |
| <b>РАЗВИТИЕ РЕМОНТНО-ОБСЛУЖИВАЮЩЕЙ БАЗЫ В АГРОПРОМЫШЛЕННОМ<br/>КОМПЛЕКСЕ</b><br><i>Привалов П.В., Чернухин Р.В., Соколова Е.А.</i> .....   | 592 |
| <b>ОПТИМИЗАЦИЯ РЕЗЕРВА ЗАПАСНЫХ ЧАСТЕЙ К КОМПЛЕКСАМ МАШИН НА<br/>РАЗЛИЧНЫХ УРОВНЯХ ПОТРЕБЛЕНИЯ</b><br><i>Привалов П.В., Яворская Е.А., Чернухин Р.В.</i> .....                                     | 596 |
| <b>ПЕРЕОБОРУДОВАНИЕ АВТОМОБИЛЯ ЗИЛ ПОД АВТОМАСТЕРСКУЮ</b><br><i>Ретюнский О.Ю., Сорокина К.Н.</i> .....  | 600 |
| <b>ОБЗОР МЕТОДОВ И СРЕДСТВ ДИАГНОСТИРОВАНИЯ РУЛЕВОГО УПРАВЛЕНИЯ</b><br><i>Чернухин Р.В.</i> .....  | 602 |
| <b>НАДДУВ ДВИГАТЕЛЯ. ПРОШЛОЕ И НАСТОЯЩЕЕ</b><br><i>Еремеев А.В.</i> .....  | 607 |
| <b>ТЕХНОЛОГИЯ КОМБИНИРОВАННОГО УПРОЧНЕНИЯ РАБОЧИХ ОРГАНОВ<br/>ПОЧВООБРАБАТЫВАЮЩИХ МАШИН</b><br><i>Кириллов Н.А.</i> .....  | 613 |
| <b>ГЕОХОД МАНЕВРИРУЕТ</b><br><i>Лелюх Б.Ф.</i> .....   | 615 |
| <b>АННОТАЦИИ СТАТЕЙ</b> .....  | 619 |
| <b>АЛФАВИТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ АВТОРОВ</b> .....  | 655 |

Научное издание

## **ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ЭКОНОМИКА В МАШИНОСТРОЕНИИ**

Сборник трудов  
II Международной научно-практической конференции  
с элементами научной школы для молодых ученых

**19-20 мая 2011 года**

Компьютерная верстка и дизайн обложки  
*Е.Г. Фисоченко*

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

Подписано к печати 03.05.2011. Формат 60x84/8. Бумага «Снегурочка».  
Печать XEROX. Усл. печ. л. 76,42. Уч.-изд. л. 69,11.  
Заказ 599-11. Тираж 150 экз.



Национальный исследовательский Томский политехнический университет  
Система менеджмента качества  
Издательства Томского политехнического университета сертифицирована  
NATIONAL QUALITY ASSURANCE по стандарту BS EN ISO 9001:2008



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