

Национальная академия наук Беларуси
Государственный комитет по науке и технологиям Республики Беларусь
Министерство промышленности Республики Беларусь
Объединенный институт машиностроения НАН Беларуси

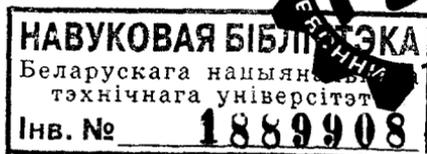
«ИННОВАЦИИ В МАШИНОСТРОЕНИИ»

Международная научно-техническая конференция
(к 80-летию Национальной академии наук Беларуси)

Минск • Беларусь
30—31 октября 2008 года

Сборник научных трудов

Под общей редакцией академика М.С. Высоцкого



309 (2)

Минск • 2008

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|--|---|
| ИТОГИ МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ «ИННОВАЦИИ В МАШИНОСТРОЕНИИ» | 3 |
|--|---|

Пленарные доклады

| | |
|--|-----|
| М.С. Высоцкий ИННОВАЦИИ В МАШИНОСТРОЕНИИ | 5 |
| А.А. Ипатов, О.И. Гируцкий НАУЧНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРИОРИТЕТНЫХ ЗАДАЧ РАЗВИТИЯ АВТОМОБИЛЕСТРОЕНИЯ СОЮЗНОГО ГОСУДАРСТВА | 19 |
| Х. Айтцетмюллер ИННОВАЦИОННЫЕ БЕССТУПЕНЧАТЫЕ ТРАНСМИССИИ ДЛЯ СПЕЦТЕХНИКИ | 27 |
| П.А. Витязь НОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ И ТЕХНОЛОГИИ В СОВРЕМЕННОМ МАШИНОСТРОЕНИИ | 37 |
| А.В. Николаенко, С.В. Бахмутов, Н.А. Кулаков ИННОВАЦИОННЫЕ РАЗРАБОТКИ МГТУ «МАМИ» В ОБЛАСТИ ГИБРИДНОГО АВТОТРАНСПОРТА | 49 |
| Ю.М. Плескачевский ПЕРСПЕКТИВНЫЕ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ | 62 |
| Б.В. Кисуленко ТЕХНИЧЕСКОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ В АВТОМОБИЛЕСТРОЕНИИ РОССИИ: СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ | 79 |
| М.С. Высоцкий, С.И. Кочетов, В.Я. Павловский, В.Н. Пожиток, С.В. Харитончик ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА НА ОСНОВЕ НОВЫХ КОНСТРУКТИВНЫХ РЕШЕНИЙ | 86 |
| Л.Г. Красневский МОБИЛЬНЫЕ МАШИНЫ БОЛЬШОЙ МОЩНОСТИ: БЕЗОПАСНОСТЬ МЕХАТРОННЫХ СИСТЕМ | 101 |
| М.С. Высоцкий, С.М. Минюкович, А.А. Ракицкий ПОЛИГОН ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЙ, ИСПЫТАНИЙ И СЕРТИФИКАЦИИ МОБИЛЬНЫХ МАШИН | 113 |

Секция 1

| | |
|--|-----|
| Д.Х. Валеев, Ф.Г. Ильясов, В.С. Карабцев, А.А. Рябов, К.Ю. Мохов ОБЗОР И ЭВОЛЮЦИЯ МЕТОДОВ ИССЛЕДОВАНИЙ АЭРОДИНАМИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК АВТОМОБИЛЕЙ КАМАЗ | 117 |
| И.П. Кобыльсков КОМПЛЕКСНЫЕ РЕШЕНИЯ ВОПРОСОВ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ И НАДЕЖНОСТИ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ МАШИН НА ОСНОВЕ РВС-ТЕХНОЛОГИИ | 125 |
| Р.А. Васин, П.А. Моссаковский, М.Ю. Рязанцева РАЗВИТИЕ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНО-ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОГО МЕТОДА РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ НЕЛИНЕЙНЫХ МЕХАНИКИ | 129 |
| А.Н. Евграфов, А.В. Кутяев СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДИКИ АЭРОДИНАМИЧЕСКИХ ИСПЫТАНИЙ МАСШТАБНЫХ МОДЕЛЕЙ АВТОМОБИЛЕЙ | 136 |
| А.Л. Медведский, Л.Н. Рабинский ДИФРАКЦИЯ АКУСТИЧЕСКОЙ ВОЛНЫ ДАВЛЕНИЯ НА ТОНКОЙ ОРТОТРОПНОЙ ПАНЕЛИ | 147 |
| Е.Г. Янютин, А.В. Воропай, В.Т. Гришакин, Г.А. Гнатенко ОБРАТНЫЕ НЕСТАЦИОНАРНЫЕ ЗАДАЧИ ДЛЯ УПРУГО-ДЕФОРМИРУЕМЫХ БАЛОК И ПЛАСТИН | 152 |
| В.М. Мирсалимов, Ф.А. Гасанов ОБРАТНЫЕ ИЗНОСОКОНТАКТНЫЕ ЗАДАЧИ ДЛЯ ВТУЛКИ ФРИКЦИОННОЙ ПАРЫ | 159 |
| В.И. Довнар РАЗВИТИЕ КОНСТРУКЦИЙ МАГИСТРАЛЬНЫХ АВТОПОЕЗДОВ (ПО МАТЕРИАЛАМ ГАННОВЕРСКОЙ МЕЖДУНАРОДНОЙ АВТОМОБИЛЬНОЙ ВЫСТАВКИ «IAA-2008») | 168 |
| Л.Г. Красневский, А.В. Белевич, А.А. Кравченко, В.И. Луцкий, С.И. Шестопапов, А.И. Шарангович КОМПЛЕКС БЛОЧНО-МОДУЛЬНЫХ МЕХАТРОННЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ТРАНСМИССИИ С ФРИКЦИОННЫМИ МУФТАМИ ТРАКТОРОВ «БЕЛАРУС» | 177 |
| Л.И. Бойко, О.А. Баран, А.М. Гоман РАЦИОНАЛЬНОЕ НОРМИРОВАНИЕ НАДЕЖНОСТИ КОМПОНЕНТОВ ТЕХНИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ | 182 |
| Е.З. Король К АНАЛИЗУ СОБСТВЕННЫХ ОДНОМЕРНЫХ ФОРМ МНОГОПАРАМЕТРИЧЕСКИХ МЕХАНИЧЕСКИХ СИСТЕМ (БАЛОК И ОБОЛОЧЕК) | 188 |

| | |
|---|-----|
| В.А. Коробкин, Т.В. Шукевич, М.В. Ручан МЕТОД МОДЕЛИРОВАНИЯ И РАСЧЕТА КАБИНЫ ЛЕСНОЙ МАШИНЫ «БЕЛАРУС» 1221МЛХ В УПРУГО-ПЛАСТИЧНОЙ ПОСТАНОВКЕ ПОСРЕДСТВОМ КЭ ПАКЕТА ANSYS | 191 |
| В.Р. Вашкевич, А.А. Санько МЕТОДИКА ВИБРОКОНТРОЛЯ ОСНОВНЫХ МЕХАНИЧЕСКИХ АГРЕГАТОВ ВЕРТОЛЕТА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АЛГОРИТМОВ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО АНАЛИЗА ДАННЫХ | 197 |
| А.В. Шмелев, Д.В. Вихренко ВИРТУАЛЬНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И АНАЛИЗ НАГРУЖЕННОСТИ ЭЛЕМЕНТОВ ПОДВЕСКИ КАБИНЫ ГРУЗОВОГО АВТОМОБИЛЯ | 201 |
| Я.О. Берестнев, Д.В. Вихренко РАСЧЕТ УРОВНЯ ШУМА ВЕДУЩЕГО МОСТА ГРУЗОВОГО АВТОМОБИЛЯ МАЗ В ПАКЕТЕ LMS VIRTUAL.LAB ACOUSTICS | 210 |
| И.В. Авдошка, Г.И. Михасев ГАШЕНИЕ БЕГУЩИХ ЛОКАЛИЗОВАННЫХ ВИБРАЦИЙ В ТРЕХСЛОЙНОЙ ЦИЛИНДРИЧЕСКОЙ ОБОЛОЧКЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО МАТЕРИАЛА | 214 |
| С.А. Клус, И.С. Куликов, А.В. Чигарев НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОЕ СОСТОЯНИЕ ПОЛОГО ТОЛСТОСТЕННОГО ЦИЛИНДРА ПРИ НЕРАВНОМЕРНОМ НАГРЕВЕ И РАДИАЦИОННОМ ОБЛУЧЕНИИ | 218 |
| М.В. Ручан, Т.В. Шукевич ИССЛЕДОВАНИЕ НАПРЯЖЕННОГО СОСТОЯНИЯ В МЕСТАХ СИЛОВОГО КОНТАКТА | 224 |
| А.Б. Невзорова, В.Б. Врублевский, В.А. Дашковский ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В РАСЧЕТАХ НА ВЗАИМОЗАМЕНЯЕМОСТЬ ПОДШИПНИКОВ КАЧЕНИЯ И СКОЛЬЖЕНИЯ НА ОСНОВЕ МОДИФИЦИРОВАННОЙ ДРЕВЕСИНЫ | 230 |
| Л.В. Ларченков, М.Л. Протассяня, И.О. Протассяня, Ю.В. Ларченкова ТЕОРИЯ ДВИЖЕНИЯ СТРУКТУРНОГО ТЕЛА СИЛАМИ ТРЕНИЯ | 234 |
| И.С. Куликов, А.В. Чигарев, П.И. Ширвель РАСЧЕТНАЯ МОДЕЛЬ НДС ДЛЯ НЕОСЕСИММЕТРИЧНОГО ЦИЛИНДРА, ПОДВЕРЖЕННОГО НЕРАВНОМЕРНОМУ НАГРЕВУ И НЕЙТРОННОМУ ОБЛУЧЕНИЮ ПРИ ПОЛЗУЧЕСТИ | 242 |

Секция 2

| | |
|---|-----|
| М.С. Высоцкий, П.Л. Мариев, В.И. Моисеенко, А.М. Насковец КОМПОНОВочНЫЕ И КОНСТРУКЦИОННЫЕ РЕШЕНИЯ ПРИ СОЗДАНИИ КАРЬЕРНЫХ САМОСВАЛОВ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ ДЛЯ ГЛУБОКИХ КАРЬЕРОВ И ПОВЫШЕННЫХ УКЛОНОВ ДОРОГ | 251 |
| В.И. Сенько, И.Ф. Пастухов, С.В. Макеев, М.И. Пастухов ОЦЕНКА НАЗНАЧЕННОГО СРОКА СЛУЖБЫ НАДРЕССОРНЫХ БАЛОК ТЕЛЕЖЕК ГРУЗОВЫХ ВАГОНОВ С ЖЕСТКИМИ И УПРУГИМИ СКОЛЬЗУНАМИ | 256 |
| М.А. Малкин ПОВЫШЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПРОФИЛЬНОЙ ПРОХОДИМОСТИ ПОЛНОПРИВОДНОГО АВТОМОБИЛЯ ЗА СЧЕТ ПРИМЕНЕНИЯ РЕГУЛИРУЕМОГО СИЛОВОГО ПРИВОДА КОЛЕС | 262 |
| Е.В. Коробко, В.А. Билык, В.Л. Ефремов, А.Е. Биншток, В.Л. Басинюк РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ВТОРИЧНЫМ ПОДРЕССОРИВАНИЕМ НА ОСНОВЕ ЭЛЕКТРОУПРАВЛЯЕМЫХ ЖИДКОСТЕЙ ДЛЯ ЭЛЕМЕНТОВ БОЛЬШЕГРУЗНЫХ МАШИН | 270 |
| Л.Г. Красневский, А.В. Белевич, А.А. Кравченко, В.И. Луцкий, С.И. Шестопалов ПРОГРАММНО-АППАРАТНЫЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ НАТУРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ТРАНСМИССИЙ ТРАКТОРОВ «БЕЛАРУС» С МЕХАТРОННЫМИ СИСТЕМАМИ УПРАВЛЕНИЯ | 275 |
| И.Н. Усс, В.Л. Басинюк, Е.И. Марлосевич, А.А. Глазунова МОБИЛЬНЫЙ МОНИТОРИНГ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ГИДРОПРИВОДОВ ТРАКТОРОВ | 280 |
| А.В. Чигарев, Д.Н. Миронов, О.А. Чигарева ИДЕНТИФИКАЦИЯ ПРИПОВЕРХНОСТНЫХ ТРЕЩИН В ДЕТАЛЯХ МАШИН МЕТОДОМ ВИБРОДИАГНОСТИКИ | 288 |
| Л.Г. Красневский, А.В. Белевич, И.М. Кудрявцев, А.А. Кравченко, В.И. Луцкий, С.И. Шестопалов ИСПЫТАНИЯ АВТОМОБИЛЯ БЕЛАЗ С МОДУЛЬНОЙ МИКРОПРОЦЕССОРНОЙ СИСТЕМОЙ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ ГИДРОМЕХАНИЧЕСКОЙ ТРАНСМИССИЕЙ | 296 |
| А.Г. Баханович, Ю.Е. Гуревич ПОВЫШЕНИЕ ДОЛГОВЕЧНОСТИ ЗУБЧАТО-РЕМЕННЫХ ПЕРЕДАЧ ПУТЕМ СНИЖЕНИЯ КОНТАКТНОГО ДАВЛЕНИЯ В ЗАЦЕПЛЕНИИ | 301 |

| | |
|--|-----|
| С.М. Красневский, Г.О. Яровой, В.П. Андрухов УДАРНАЯ ВЯЗКОСТЬ РАЗРУШЕНИЯ МЕТАЛЛА И ЕЕ СОСТАВЛЯЮЩИЕ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛИТЕЛЬНОЙ БЕЗАВАРИЙНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ ГАЗОПРОВОДОВ | 308 |
| Е.И. Мардосевич, В.Л. Басинюк, В.Е. Старжинский СОЗДАНИЕ СВЕРХЛЕГКИХ ПРИВОДНЫХ СИСТЕМ СЕРВИСНЫХ УСТРОЙСТВ В МАШИНОСТРОЕНИИ | 312 |
| О.В. Дробышевская, В.Б. Альгин ОЦЕНКА ТЕПЛОВОЙ НАГРУЖЕННОСТИ ФРИКЦИОННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ТРАНСМИССИИ НА ОСНОВЕ ДИНАМИЧЕСКОГО РАСЧЕТА | 320 |
| В.Б. Альгин, А.В. Вербицкий МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ НАГРУЗОЧНЫХ РЕЖИМОВ АВТОМОБИЛЕЙ РАСЧЕТНО-СТАТИСТИЧЕСКИМ МЕТОДОМ | 328 |
| А.В. Путятю МОДЕЛИРОВАНИЕ НАГРУЖЕНИЯ КУЗОВА ВАГОНА СЫПУЧИМ ГРУЗОМ В ТВЕРДОТЕЛЬНОЙ ПОСТАНОВКЕ | 341 |
| В.В. Супин ПРЯМОЗУБЫЕ ПЕРЕДАЧИ С МНОГОПАРНЫМ ЗАЦЕПЛЕНИЕМ В ТРАНСМИССИИ ТРАКТОРА | 346 |
| А.В. Богданович, Л.А. Сосновский ВЛИЯНИЕ ДЛИТЕЛЬНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ НА ХАРАКТЕРИСТИКИ ЦИКЛИЧЕСКОЙ ТРЕЩИНОСТОЙКОСТИ СТАЛИ 08Х18Н12Т В УСЛОВИЯХ АЭС | 351 |
| Н.Н. Ишин, А.С. Скороходов, И.И. Новик ВИБРОДИАГНОСТИКА ПРИВОДНЫХ МЕХАНИЗМОВ АВТОТРАКТОРНОЙ ТЕХНИКИ | 358 |
| С.Е. Карпович, И.В. Дайняк, Л.Г. Красневский, В.И. Адашкевич МОДЕЛИРОВАНИЕ И ИССЛЕДОВАНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК ЭЛЕКТРОПРИВОДА ПРЯМОГО ДЕЙСТВИЯ ДЛЯ МОТОР-КОЛЕС | 363 |

Секция 3

| | |
|--|-----|
| П.А. Витязь, В.И. Жорник МОДИФИЦИРОВАНИЕ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ НАНОРАЗМЕРНЫМИ КОМПОНЕНТАМИ С ЦЕЛЬЮ ПОВЫШЕНИЯ ИХ ТРИБОТЕХНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ | 372 |
| В.В. Клубович, В.А. Томило ТЕХНОЛОГИИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ЗАГОТОВОК ПЕРЕМЕННОГО ПРОФИЛЯ ГОРЯЧИМ ПЛАСТИЧЕСКИМ ДЕФОРМИРОВАНИЕМ | 380 |

| | |
|---|-----|
| В.И. Монсеенко, А.Г. Сидоренко ЛОКАЛИЗАЦИЯ РАЗРУШЕНИЯ И НОВЫЕ ПОДХОДЫ К ОЦЕНКЕ И ОБЕСПЕЧЕНИЮ ПРОЧНОСТИ ДЕТАЛЕЙ МАШИН ПРИ ЦИКЛИЧЕСКОМ НАГРУЖЕНИИ | 387 |
| В.В. Клубович, В.В. Рубаник, В.Г. Самолетов СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ ГРАДИЕНТНЫХ МАТЕРИАЛОВ МЕТОДОМ СВС В ЦЕНТРИФУГЕ | 392 |
| В.В. Клубович, М.М. Кулак, Л.Л. Платонов СИНТЕЗ БОРИДОВ ТИТАНА В УЛЬТРАЗВУКОВОМ ПОЛЕ | 396 |
| Багиров Сахиб Абас оглы СТАЦИОНАРНОСТЬ ПОВЕРХНОСТИ ПРИ ТОРЦОВОМ ШЛИФОВАНИИ | 400 |
| Ю.В. Василевич, В.В. Неумержицкий ПРОЧНОСТНЫЕ, ДЕФОРМАЦИОННЫЕ И ВИБРОИЗОЛИРУЮЩИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ НОВОГО МАТЕРИАЛА ICOSIT KC 340/7 | 404 |
| Т.А. Рыбинская, Р.Г. Шаповалов ТЕХНОЛОГИЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ КАЧЕСТВА И НАДЕЖНОСТИ В ПРОЦЕССЕ ПРОИЗВОДСТВА МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОЙ ПРОДУКЦИИ | 410 |
| В.К. Шелег, А.Ф. Присевок, П.Н. Клавсуть ДИНАМИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ПРИ ВЫСОКОСКОРОСТНОЙ ФРЕЗЕРНОЙ ОБРАБОТКЕ | 413 |
| В.В. Ивашко, И.И. Вегера, А.И. Михлюк ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ПРИМЕНЕНИЯ ВЫСОКОЧАСТОТНОГО ОБОРУДОВАНИЯ НА ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ | 417 |
| Д.И. Харитончик, П.Л. Мариев, В.И. Монсеенко, Н.Д. Шкатуло, С.А. Шишко НОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ И ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ СОЗДАНИЯ КРУПНОГАБАРИТНЫХ АЗОТИРОВАННЫХ КОЛЕС ПОВЫШЕННОЙ НАДЕЖНОСТИ | 421 |
| Л.В. Судник, Д.Ф. Устинович, В.И. Прибыльский ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ОБРАБОТКИ НИТРИДНОЙ КЕРАМИКИ ЭЛАСТИЧНЫМИ ЩЕТКАМИ | 427 |
| В.В. Ивашко ВЛИЯНИЕ РЕЖИМОВ ТЕРМИЧЕСКОГО УПРОЧНЕНИЯ СТАЛИ НА ПРОЦЕССЫ РАЗРУШЕНИЯ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ ВЫСОКОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ИНДЕНТЕРОВ | 434 |

| | |
|---|-----|
| М.А. Леванцевич, Н.Н. Максимченко МОДИФИЦИРОВАНИЕ ТРУЩИХСЯ ПОВЕРХНОСТЕЙ ПОКРЫТИЯМИ С НАНОРАЗМЕРНЫМИ НАПОЛНИТЕЛЯМИ | 439 |
| В.К. Шелег, А.Ф. Присевок, В.Г. Куптель ВИБРАЦИОННОЕ ТОЧЕНИЕ ДЕТАЛЕЙ ИЗ ВЫСОКОЛЕГИРОВАННЫХ ПЛАСТИЧНЫХ СТАЛЕЙ | 447 |
| В.А. Кукареко, Я.С. Сачивко, И.Ю. Тарасевич КОРРОЗИОННАЯ СТОЙКОСТЬ ХРОМИСТЫХ СТАЛЕЙ, ПОДВЕРГНУТЫХ РАЗЛИЧНЫМ ВИДАМ УПРОЧНЯЮЩЕЙ ОБРАБОТКИ | 454 |
| А.И. Комаров, В.Т. Сенють, А.А. Шипко, А.А.Тайнова, А.Т. Волочко, А.Ю. Изобелло НОВЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ПРИ СОЗДАНИИ КОМПОЗИТОВ НА ОСНОВЕ ЭВТЕКТИЧЕСКИХ СИЛУМИНОВ | 459 |
| В.Г. Шепелевич, О.В. Гусакова СТРУКТУРА И СВОЙСТВА БЫСТРОЗАТВЕРДЕВШИХ ФОЛЬГ СПЛАВОВ СИСТЕМЫ Sn—Zn—Bi | 464 |
| М.А. Леванцевич, А.А. Шипко, А.Г. Капсаров ВЛИЯНИЕ ПОКРЫТИЙ НА РАБОЧЕМ ПРОФИЛЕ ЗУБЬЕВ НА УРОВЕНЬ ШУМА КОНИЧЕСКИХ ЗУБЧАТЫХ ПЕРЕДАЧ | 468 |
| А.И. Грачев, В.Г. Шепелевич СТРУКТУРА БЫСТРОЗАТВЕРДЕВШИХ ФОЛЬГ СПЛАВОВ СИСТЕМЫ Al-Pb | 475 |
| М.А. Белоцерковский, А.С. Прядко, А.Е. Черепко ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ И ОБЛАСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГИПЕРЗВУКОВОЙ МЕТАЛЛИЗАЦИИ | 479 |