

Рисунок 6 – Окно модели среды COSIMIR PLC и окно симуляции работы программы в режиме ONLINE в программном пакете Step7.

Таким образом, реализация подобной схемы позволяет более качественно и наглядно проводить обучение технического персонала предприятий и студентов технических специальностей вузов. Кроме того, предварительно моделируя работу производственной системы и программного обеспечения, можно повысить надежность системы, как на стадии отладки, так и во время уже более грамотной эксплуатации.

Библиографический список

1. Багимов И.А. Перспективы использования среды COSIMIR при моделировании автоматизированных производственных систем и подготовке специалистов в области автоматизации / И.А. Багимов // Автоматизация: проблемы, идеи, решения: матер. междунар. науч.-техн. конф., г.Севастополь, 10-15 сент. 2007 г. — Севастополь, 2007. — С. 264–266.

УДК 622.285

К.Г. Буялич, ассистент

Кузбасский государственный технический университет

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ РАБОТОСПОСОБНОСТИ СИЛОВЫХ ГИДРОЦИЛИНДРОВ

Для количественной оценки параметров, характеризующих конструкции силовых гидроцилиндров, нагруженных давлением жидкости порядка

40–60 МПа, к которым относятся гидростойки механизированных крепей, применяют критерии, отражающие прочность и эффективность конструкции [1, 2].

Например, для оценки прочностных свойств используются такие критерии, как коэффициент запаса прочности по пределу текучести, коэффициент запаса устойчивости и др. Для оценки эффективности конструкций применяют критерии: коэффициенты совершенства конструкций цилиндра $K_{сц}$, штока $K_{сш}$ и гидродомкрата в целом $K_{сг}$; коэффициент напряженности рабочей поверхности цилиндра $K_{рч.σ}$; изменение раздвижности гидростойки за счёт упругого расширения стенок рабочего цилиндра и сжатия рабочей жидкости $dL_{ц}$.

Для дополнительной оценки работоспособности силовых гидроцилиндров предлагается использовать следующие критерии.

Коэффициент запаса максимального зазора из условий герметичности.

Этот коэффициент определяется расположением уплотнений на поршне и зависит от полей допусков поршня и цилиндра, которые определяются величинами (рисунок 1): ES – верхнее отклонение цилиндра; es – верхнее отклонение поршня; EI – нижнее отклонение цилиндра; ei – нижнее отклонение поршня; $\Delta_{ц}$ – допуск цилиндра; $\Delta_{п}$ – допуск поршня.

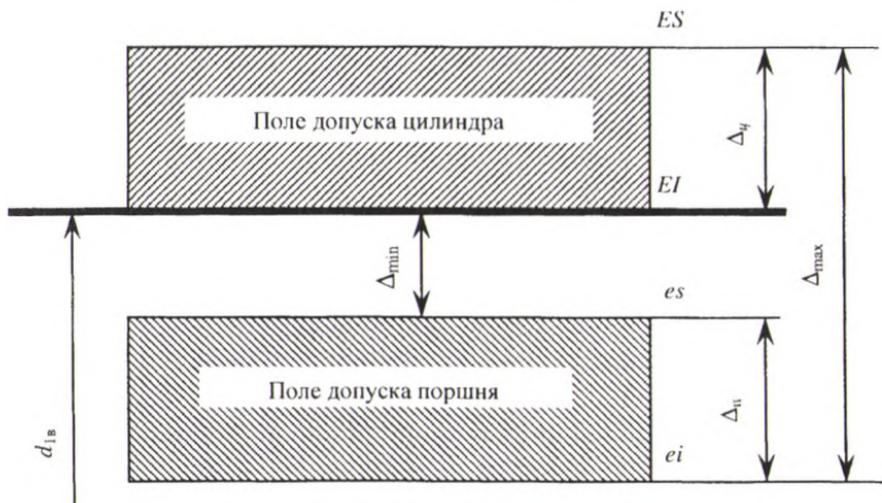


Рисунок 1– Схема расположения полей допусков поршня и цилиндра гидростойки

На рисунке 1 видно, что максимальный допустимый зазор при сборке между поршнем и цилиндром составляет

$$\Delta_{max} = ES - ei, \text{ мм};$$

а минимальный $\Delta_{min} = EI - es$, мм.

Под воздействием давления рабочей жидкости цилиндр гидродомкрата испытывает радиальные деформации, что ведет к увеличению зазора. В частности происходит увеличение зазора в районе первого уплотнения со стороны поршневой полости. Этот зазор напрямую влияет на герметичность.

В работе Шубина В.Ф. [3] отмечено, что гидростойки, которые относятся к рассматриваемым силовым гидроцилиндрам, с внутренним диаметром от 0,16 до 0,22 м теряют герметичность при радиальных деформациях цилиндра в районе первого уплотнения со стороны поршневой полости более 0,3 мм на диаметр. Следовательно, зазор между поршнем и цилиндром не должен превышать $\Delta_{max} + 0,3$. Исходя из выше сказанного, коэффициент запаса максимального зазора из условий герметичности определяется:

$$n_r = \frac{\Delta_{max} + 2 \cdot dR_4}{\Delta_{max} + 0,3},$$

где dR_4 - радиальные деформации рабочего цилиндра в районе первого уплотнения со стороны поршневой полости на расстоянии h_y от начала поршня (рисунок 2), мм.

Числовое значение критерия менее единицы свидетельствует о сохранении работоспособности гидродомкрата по условиям герметичности.

Коэффициент запаса минимального зазора между поршнем и цилиндром из условия отсутствия задиров цилиндра

В случае неполной раздвижности гидродомкрата при нагружении его поршневой полости давлением рабочей жидкости наблюдается сужение цилиндра со стороны штоковой полости (рисунок 2). При несоответствии этого сужения минимальным полям допусков размеров цилиндра и поршня возможен задр поршней рабочей поверхности цилиндра, что в дальнейшем может привести к разрушению уплотнения и потере герметичности гидродомкрата, либо к полному зажатию поршня.

Для оценки этой ситуации предлагается критерий $n_0 = \frac{dR_3}{\Delta_{min}}$, где dR_3

– минимальные радиальные деформации цилиндра в пределах поршня НП

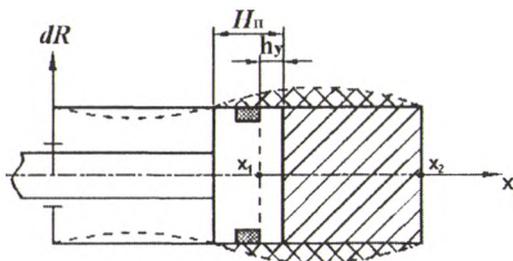


Рисунок 2 – Схема гидростойки к определению критериев

(рисунок 2), мм; Δ_{min} – минимальный зазор между поршнем и цилиндром, определённый полями допусков на изготовление, мм.

В совокупности предлагаемые критерии позволяют оценить работоспособность гидродомкрата при критических давлениях рабочей жидкости.

Библиографический список

1. Буялич Г.Д. Критерии оценки конструкций гидростоек механизированных крепей / Г.Д. Буялич // Горные машины и автоматика. — 2003. — № 11. — С. 21–23.
2. ГОСТ Р 51669 – 2000. Стойки призабойные гидравлические. Методы испытаний. Крепи механизированные. Клапаны предохранительные. Общие технические требования. — М.: Изд-во стандартов, 2000. — 125 с.
3. Шубин В.Ф. Исследование условий формирования и возможностей ограничения критических давлений в цилиндрах гидропор механизированных крепей: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.05.06. / В.Ф. Шубин. — М., 1980. — 16 с.

УДК 621.333

**В.В. Карпенко, канд. техн. наук; А.Е. Ковалев, Н.Т. Куксов,
Г.Д. Пахомов, В.К. Тургеля, О.В. Тарасова**

Государственное предприятие завод «Электротряжмаш», г. Харьков

РАЗРАБОТКА ТИПОВОЙ МЕТОДИКИ СЕРТИФИКАЦИОННЫХ ИСПЫТАНИЙ ТЯГОВОГО ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ

Введение. Одним из важных этапов сертификации продукции являются сертификационные испытания в соответствии с требованиями технических регламентов. Законом Российской Федерации «О техническом регулировании», а также Концепцией об интеграции транспортных систем Российской Федерации и Украины от 3 сентября 2004 года технические регламенты на железнодорожном транспорте определены в качестве основополагающих нормативных документов при проведении сертификационных испытаний [1].

Однако неопределенность сроков внедрения технических регламентов подтверждения соответствия технических средств железнодорожного транспорта, в частности тягового электрооборудования (ТЭО), может привести к отрицательным последствиям, так как требования безопасности являются определяющими для железнодорожной отрасли.

В Системе сертификации федерального железнодорожного транспорта (СС ФЖТ) [2] введены в действие Нормы Безопасности (НБ), в частности [3], в которых определена номенклатура сертификационных показателей ТЭО, даны ссылки на стандарты, устанавливающие требования к сертификационному показателю, его нормативное значение и методы проверки. При практическом применении НБ в Испытательном центре (ИЦ) воз-



**ДИНАМИКА, НАДЕЖНОСТЬ И
ДОЛГОВЕЧНОСТЬ
МЕХАНИЧЕСКИХ И
БИОМЕХАНИЧЕСКИХ СИСТЕМ
И ЭЛЕМЕНТОВ ИХ КОНСТРУКЦИЙ**

**Материалы международной
научно-технической конференции
2-5 сентября 2008 г.**

Севастополь 2008

Міністерство освіти і науки України
Наукова рада з проблеми „Механіка деформованого твердого тіла”
при Відділенні механіки НАН України, м. Київ, Україна
Севастопольський національний технічний університет (СевНТУ),
м. Севастополь, Україна
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут» (КПІ), м. Київ, Україна
Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»,
м. Харків, Україна
Запорізький національний технічний університет (ЗНТУ) м. Запоріжжя, Україна
Луцький державний технічний університет, м. Луцьк, Україна
Науково-дослідний інститут „Редуктор” (АТЗТ „НДІ” Редуктор”), м. Київ, Україна
Державне підприємство ”Електроважмаш”, м. Харків, Україна
Національна академія природоохоронного і курортного будівництва (НАПіКБ),
м. Сімферополь, Україна
Московський інститут сталі і сплавів (МІСС), м. Москва, РФ
Російський новий університет (АФРосНОУ), м. Александров, РФ
Федеральний дослідницький випробувальний центр машинобудування, м. Москва, РФ

ДИНАМІКА, НАДІЙНІСТЬ І ДОВГОВІЧНІСТЬ МЕХАНІЧНИХ І БІОМЕХАНІЧНИХ СИСТЕМ ТА ЕЛЕМЕНТІВ ЇХНІХ КОНСТРУКЦІЙ

Матеріали міжнародної науково-технічної конференції
2-5 вересня 2008 р.
м. Севастополь, Україна

УДК 62-1+62-192+616.71

Редакційна колегія:

- Є.В. Пашков, д-р техн. наук, проф., ректор СевНТУ, м. Севастополь, Україна – **голова**;
- В.Г. Хромов, д-р техн. наук, проф., зав. кафедрою СевНТУ, м. Севастополь, Україна – **спільголова**;
- Неменко О.В., канд.техн.наук, доц. кафедри ТМіМ СевНТУ – **заст. голови**;
- Пахалюк В.І., канд.техн.наук, доц. кафедри ТМіМ СевНТУ – **заст. голови**;
- Власенко В.М., канд. техн. наук, ст. наук. співробітник., директор АТЗТ „НДІ “Редуктор”;
- Внуков Ю.М., д-р техн. наук, проф., проректор ЗНТУ;
- Годжасв З.А., д-р техн. наук, проф., ген. директор, ВАТ ФДВЦ М;
- Ільченко М.Ю., д-р техн. наук, проф., проректор НТУУ «КПІ»;
- Карпенко В.В., канд. техн. наук, керівник випробувального центру, зам. гл. конструктора, «Електроважмаш»;
- Ніколенко І.В., д-р техн.наук, проф.кафедри технології і механізації будівельного виробництва НАПіКС;
- Прохоров В.П., канд.техн. наук, доц., директор АФ РосНОУ;
- Ткачук М.А., д-р техн.наук, зав.кафедрою теорії і систем автоматизованого проектування механізмів і машин НТУ «ХПІ»;
- Ярошевич М.П., д-р техн. наук, проф., зав. кафедрою ТММ і ДМ Луцького державного технічного університету

Науковий редактор
Бохонський О.І., д-р техн. наук, проф.

Динаміка, надійність і довговічність механічних і біомеханічних систем та елементів їхніх конструкцій: Матеріали міжнар. наук.-техн. конф., 2-5 вересня 2008 р. — Севастополь: Вид-во СевНТУ, 2008. — 440 с.

Опубліковані матеріали доповідей з актуальних проблем якості і довговічності зубчастих передач редукторів, їх деталей і вузлів.

Динамика, надежность и долговечность механических и биомеханических систем и элементов их конструкций: Материалы междунар. науч.-техн. конф., 2-5 сентября 2008 г. — Севастополь: Изд-во СевНТУ, 2008. — 440 с.

Опубликованы материалы докладов по актуальным проблемам качества и долговечности зубчатых передач редукторов, их деталей и узлов.

Dynamics, reliability and durability of mechanic and biomechanical systems and elements of their constructions: Materials of international scientific and technical conference, 2-5 September 2008 y. — Sevastopol: SevNTU Press, 2008. — 440 p.

Published lecture materials on actual problems of quality and durability of reduction toothed gears of their details and junctions.

СОДЕРЖАНИЕ

<i>Еселєва О.В., Медведовська Т.Ф., Гнисько В.І., Стрельникова О.О.</i> Математична модель для розрахунку ресурсу посудин тиску з урахуванням агресивного середовища	3
<i>Воробьев Ю.С., Чернобрышко М.В.</i> Проблемы теоретико- экспериментального анализа высокоскоростного деформирова- ния элементов конструкций при импульсном нагружении.....	9
<i>Воробьев Ю.С., Романенко В.Н., Чугай М.А.</i> Развитие трехмерной постановки МКЭ для анализа НДС и вибрационных характери- стик элементов турбомашин.....	17
<i>Ярошевич Т.С., Сивлюнок А.В., Нахасв П.П., Ярошевич М.П.</i> Ди- наміка пуску вібраційної машини з дебалансним збудником та асинхронним електродвигуном	26
<i>Рахманов С.Р., [Ткаченко А.С.], Львовский В.М., Тополов В.Л.</i> К вопросу параметрической устойчивости стержня оправки ста- нов винтовой прокатки труб	33
<i>Нижник Н.В.</i> Моделирование колебаний в трансмиссиях машин с распределенными параметрами и дискретными массами	41
<i>Николенко И.В.</i> Влияние геометрических параметров качающего узла аксиально-поршневой гидромашинны на его массу.....	47
<i>Годжаев З.А., Рубан В.М., Зайцев С.Д.</i> Оценка эффективности внедрения деталей и узлов машиностроения изготовленные с применением нанотехнологий	55
<i>Годжаев З.А., Шабалинская Л.А., Зайцев С.Д., Дасковский А.И.</i> Исследование процессов изнашивания насоса НШ50А-3 мето- дами трибодиагностики в процессе стендовых испытаний	62
<i>Власенко В.Н., Добровольская И.Н.</i> Современное состояние и пер- спективы развития нормативной базы механических приводов объемно-машинностроительного и специального применения в Украине.....	67
<i>Годжаев З.А., Рубан В.М., Рубан И.В., Зайцев С.Д.</i> Твердые нано- структурные покрытия Сг +УДА, полученные гальваническим алмазно-пластерным методом	70
<i>Карачун В.В., Мельник В.М.</i> Визначення передаточних функцій об'єктів, які описуються системою n звичайних диференціаль- них рівнянь 1-го порядку.....	76
<i>Горбовий А.Ю., Булгаков В.М., Адамчук В.В.</i> Теоретичне дослі- дження очищення картоплі спіральним сепаратором	80
<i>Булгаков В.М., Адамчук В.В., Головач І.В., Горбовий А.Ю.</i> Теорія удару вібраційного викопуючого робочого органу по закріпле- ниму у ґрунті коренеплоду буряку	87

<i>Ребезнюк І.Т., Дзюба Л.Ф., Пилип'як А.Б.</i> Динаміка процесу розпилювання деревини на горизонтальному стрічкопилковому верстаті.....	102
<i>Білик Б.В., Борис М.М.</i> Моделювання перемикання передач гідропідтискними муфтами під час розгону колісного трактора.....	112
<i>Білик Б.В., Шевченко Н.В.</i> Аналіз впливу передатних чисел трансмісії на процес розгону і паливну економічність тривісного автомобіля	116
<i>Гуліда Е.М., Васильєва О.Е.</i> Вплив тертя профілів зубців в зачепленні циліндричної зубчастої передачі на демпфування вимушених коливань.....	122
<i>Коляда А.Ф.</i> Формирование случайных процессов в механических системах.....	132
<i>Николенко И.В., Хомяк Ю.М., Жеглова В.М.</i> Расчет на прочность торцевого распределителя аксиально-поршневой гидромашины с радиальной перемычкой.....	142
<i>Литвинов О.И., Березовый Н.Г.</i> Модель механической системы переменной структуры с фрикционной связью.....	148
<i>Чаюн М.И.</i> Влияние трения в канате на его жесткостные характеристики.....	158
<i>Белостоцкий В.А., Миняйло А.В.</i> Концентрация напряжений и пределы выносливости валов и осей в соединениях с натягом.....	165
<i>Данилова Л.М.</i> Підвищення рівномірності фрезерування кінцевими фрезами	173
<i>Лавинский В.И., Лукьянов И.М.</i> Долговечность формообразующих пластин для прессования силикатной смеси	178
<i>Семенов Е.И., Лавриненко В.Ю.</i> Экспериментальные исследования процесса осадки при ударной нагрузке	184
<i>Дорош А.К., Гуцол О.О.</i> Реологічні властивості технологічно важливих тиксотропних систем.....	195
<i>Приймаков О.Г., Знайдюк В.Г.</i> Математичне планування експериментальної діагностики технічного стану молотильних барабанів зернозбиральних комбайнів.....	206
<i>Бохонский А.И., Варминская Н.И., Шмидт Л.А.</i> Алгоритмы проектировочного расчета на устойчивость сжатых стержней	214
<i>Первухина Е.Л., Степанченко Т.Л., Голикова В.В.</i> Системная стратегия в управлении производственными испытаниями машиностроительных изделий	223
<i>Пахалюк В.И., Манчук В.И.</i> Задача моделирования износа в шатунно-поршневой паре аксиально-поршневых гидромашин	228
<i>Голикова В.В.</i> Метод контроля ДВС в ходе производственных испытаний.....	234
<i>Барашова Л.В.</i> Оптимальный регулятор для подавления колебаний при движении деформируемых объектов.....	239

<i>Бохонский А.И., Головин В.И.</i> Крутильные колебания электроинструмента	243
<i>Хромов Е.В.</i> Моделирование нелинейных колебаний в устройствах перемотки длинномерных изделий	247
<i>Bryekhov O., Poliakov O., Kalinin M., Kovalenko O., Volkov V., Busigin A.</i> New cage design with the increased basic surface and minimally invasive technology of its implantation	252
<i>Хромов И.В.</i> Технологическая механика стальных канатов: практическое применение, пути развития	259
<i>Штанько П.К., Саксонов С.Г., Кузьменко И.И., Поляков А.М., Зимиен В.Д.</i> Штабелирование валков прокатного стана	263
<i>Неменко А.В., Никитин М.М.</i> Определение момента впрыска топлива по индикаторной диаграмме судового дизеля	268
<i>Неменко А.В., Никитин М.М.</i> Прогнозирование износа подшипников кривошипно-ползунного механизма судового дизеля с помощью асимптотических методов	272
<i>Осипов К.Н.</i> Определение надежности технических объектов	276
<i>Марчук В.І., Чалий В.Д., Дем'янова І.В.</i> Модель динаміки процесу шліфування на жорстких опорах внутрішніх кілець конічних роликопідшипників	280
<i>Гривин С.А., Ковшиков И.Б., Карпенко В.В., Варвянская В.Б., Василенко Д.Ю.</i> Сравнительные исследования устойчивости к внешним климатическим факторам систем изоляции электрических машин транспортных средств	286
<i>Бердников И.И., Прохоров В.П.</i> Определение методом сеток оптимальной по произвольным критериям линии зацепления «Т» в механизмах с неподвижными осями	295
<i>Василенко Д.Ю.</i> Построение математических моделей состояния изоляции электрических машин при климатических воздействиях	301
<i>Крот П.В.</i> Проблемы динамики и диагностики редукторных линий привода прокатных станов	310
<i>Мурашкин М.Ю., Кунавин С.А., Валиев Р.З.</i> Усталостные свойства алюминиевых сплавов с УМЗ структурой	318
<i>Власенко В.Н., Фей В.М.</i> Мультипликаторы современных ветроэнергетических установок	324
<i>Билоник И.М., Шумилов А.А., Штанько П.К.</i> Плазменно-дуговые нагреватели расходоуемых электродов при электрошлаковой выплавке	327
<i>Ильин С.Р.</i> Техническое состояние систем «подъемный сосуд-армировка» вертикальных шахтных стволов	332
<i>Доній О.М., Котляр С.М., Кулініч А.А.</i> Вплив бору на процес кристалізації, структуру та властивості високоміцного ливарного алюмінієвого сплаву АМ4,5Кд	340

<i>Доній О.М., Кулініч А.А.</i> Сінергетика при кристалізації.....	341
<i>Доній А.Н., Горелкин Д.Н.</i> Методика определения динамической вязкости жидкого алюминия и его сплавов.....	344
<i>Карпенко В.В., Шабельник Т.В., Рябовол В.А., Яцко В.И.</i> Испытательный центр тягового электрооборудования ГП завод «Электротряжмаш».....	347
<i>Курмаз О.Л.</i> К вопросу исследования активной роли подголовников для повышения безопасности водителя и пассажиров.....	354
<i>Лакша А.М., Шпак Д.Е.</i> Жесткостные качества имплантантов, которые используются в стержневых аппаратах внешней фиксации.....	356
<i>Петрашев А.С., Билоник И.М., Капустян А.Е., Штанько П.К.</i> Повышение прочностных свойств стали 20 путем легирования порошком ферромарганца.....	358
<i>Шевченко В.Г., Трескунов Б.А., Омельченко О.С., Мазина О.В.</i> Повышение износостойкости лопаток компрессоров из стали 14Х17Н2.....	360
<i>Билоник И.М., Шумилов А.А., Штанько П.К.</i> Структура и свойства отливок, полученных методом электрошлаковой выплавки с дополнительным плазменно-дуговым подогревом расходуемого электрода.....	363
<i>Кузьменко І.І., Саксонов С.Г., Штанько П.К.</i> Розробка та аналіз кінематичної схеми промислового робота.....	366
<i>Мельник В.Н., Кладун Е.А., Карачун В.В., Ковалец О.Я.</i> Нелинейные колебания подвеса гироскопа при асинхронной качке фюзеляжа в акустической среде.....	370
<i>Пономаренко О.М.</i> Про концентрацію напружень в півбезмежній пластині з круговим включенням при розтягу вздовж прямолінійного краю.....	373
<i>Чернявский И.С., Травкин И.В.</i> Гаситель крутильных колебаний трансмиссии транспортного средства.....	375
<i>Иванов В.А., Флоринский Э.А., Евзикова Э.Г., Лейбович А.Р.</i> Электрические машины морского назначения, разработанные ГП завод «Электротряжмаш».....	377
<i>Карпенко В.В., Гутниченко А.А.</i> Исследование виброногруженности дизель-генераторных установок в условиях эксплуатации.....	379
<i>Гривш С.А., Карпенко В.В., Сулима А.И.</i> Исследование виброакустических характеристик гребного электродвигателя.....	383
<i>Гутниченко А.А.</i> Диагностика состояния роликовых подшипников на основе сравнения спектров вибрации по ранговому критерию Спирмена.....	388
<i>Карпенко В.В., Куксов Н.Т., Ковалёв А.Е., Тарасова О.В., Пахомов Г.Д.</i> Совершенствование нормативной базы сертификационных испытаний тягового электрооборудования.....	392

<i>Федорченко С.А., Андросова Н.В.</i> Разработка и использование новых методов диагностики изоляции электрических машин	399
<i>Прохорова Н.И., Прохоров В.П.</i> Модель конфигуратора приводов с винтовым движением	404
<i>Чемакина Т.Л.</i> К расчету по МКЭ прочности канатной части троса	409
<i>Шпак Д.Е., Быковский А.И.</i> Исследование влияния циклической нагрузки на процессы развития усталостной трещины в титановом сплаве ОТ4-1	413
<i>Багимов И.А., Балаканов Э.О.</i> Применение модуля COSIMIR PLC для моделирования работы программируемых технических систем и подготовки обслуживающего персонала	415
<i>Буялич К.Г.</i> Критерии оценки работоспособности силовых гидроцилиндров	419
<i>Карпенко В.В., Ковалев А.Е., Куксов Н.Т., Пахомов Г.Д., Тургеля В.К., Тарасова О.В.</i> Разработка типовой методики сертификационных испытаний тягового электрооборудования.....	422
<i>Бережной В.А., Устиненко А.В.</i> К вопросу о влиянии проточки вдоль вершины зуба на величину ударной нагрузки в эвольвентной прямозубой передаче	431

Динаміка, надійність і довговічність механічних і біомеханічних систем та елементів їхніх конструкцій

Матеріали міжнародної науково-технічної конференції

Динамика, надежность и долговечность механических и биомеханических систем и элементов их конструкций

Материалы международной научно-технической конференции

Dynamics, reliability and durability of mechanic and biomechanical systems and elements of their constructions

Materials of international scientific and technical conference

Відповідальний за видання

А.П. Фалалєєв, доц., канд. техн. наук

Технічний редактор О.В. Неменко

Нормоконтролер Г.М. Персідськов

Комп'ютерний набір О.М. Абрамова

Здано в набір 29.10.2008 р. Підп. до друку 01.12.2008 р. ДК № 1272 від 17.03.03.
Формат 60×90 1/16 . Папір офс. № 1. Друк офсетний. Ум. друк. арк. 23,8. Тираж
100 прим. Зам. № 39.

Видавництво СевНТУ, Севастополь 99053, вул. Університетська, 33, НМЦ,
тел. 23-52-10

E-mail: root@sevgtu.sebastopol.ua

nmc@sevgtu.sebastopol.ua