



Національний аерокосмічний університет
ім. М.С. Жуковського
"Харківський авіаційний інститут"

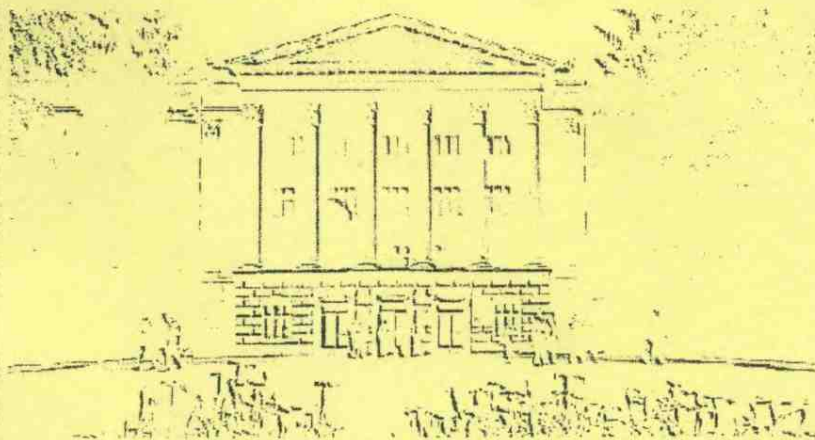
МІЖНАРОДНА
НАУКОВО-ТЕХНІЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ

"ІНТЕГРОВАНІ КОМП'ЮТЕРНІ
ТЕХНОЛОГІЇ
В МАШИНОБУДУВАННІ"

ІКТМ' 2008

Тези доповідей

Том 1



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Національний аерокосмічний університет

ім. М.Є. Жуковського

"Харківський авіаційний інститут"

МІЖНАРОДНА

НАУКОВО-ТЕХНІЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ

“ІНТЕГРОВАНІ КОМП’ЮТЕРНІ

ТЕХНОЛОГІЇ

В МАШИНОБУДУВАННІ”

ІКТМ’2008

Тези доповідей

Том 1

Харків "ХАІ" 2008

УДК 621.3:681.5

Міжнародна науково-технічна конференція "Інтегровані комп'ютерні технології в машинобудуванні ІКТМ-2008": Тези доповідей. – Харків: Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського "Харківський авіаційний інститут", 2008. – 238 с.

Представлено матеріали пленарних та секційних доповідей міжнародної науково-технічної конференції „Інтегровані комп'ютерні технології в машинобудуванні (ІКТМ-2008)“.

Представлені та обговорені основні науково-технічні досягнення, впровадження і досвід використання інтегрованих комп'ютерних технологій в галузях машинобудування.

Освітлено проблеми розвитку конструювання і технології літакобудування, авіадвигунобудування, літальних апаратів, систем управління літальними апаратами, радіотехнічних систем літальних апаратів за допомогою інформаційних технологій.

Для спеціалістів науково-дослідних і промислових організацій, викладачів, аспірантів і студентів.

Затверджено до друку вченою радою Національного аерокосмічного університету ім. М.Є. Жуковського "Харківський авіаційний інститут", протокол № 3 від 19.11.2008 р.

ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ КОМІТЕТ

Голова:

В.С. Кривцов – д-р техн. наук, професор,
лауреат Державної премії України,
Заслужений діяч науки і техніки України,
ректор Національного аерокосмічного університету ім. М.Є. Жуковського "ХАІ".

Заступник голови:

О.В. Гайдачук – д-р техн. наук, професор,
проректор з НДР.

Секретар оргкомітету:

А.Г. Михайлов – канд. техн. наук, доцент.

Члени комітету:

А.І. Долматов – д-р техн. наук, професор,
Заслужений діяч науки і техніки України,
лауреат Державної премії України;

В.М. Ілюшко – д-р техн. наук, професор;

В.М. Кобрін – д-р техн. наук, професор;

В.О. Копилов – канд. філос. наук, професор;

А.С. Кулік – д-р техн. наук, професор,
лауреат Державної премії України;

О.Г. Ніколаєв – д-р фіз.-мат. наук, професор;

І.В. Чумаченко – д-р техн. наук, професор.

УДК 621.01:004.424

РОЗРАХУНОК КОРПУСНОЇ ДЕТАЛІ ЗА ДОПОМОГОЮ
ПРОГРАМНОГО КОМПЛЕКСУ ANSYS

С.В. Попов, канд. техн. наук, доцент;

С.І. Кравченко, канд. техн. наук, доцент

Полтавський національний технічний університет

Чисельні методи розрахунку напружено-деформованого стану на базі програмних комплексів для ПЕОМ знаходять усе більше поширення у наш час [1, 2].

При виконанні інженерних розрахунків, зокрема розрахунків на жорсткість, виробів складної конфігурації (наприклад корпусні деталі) виникають певні труднощі. Вони пов'язані з вибором методики, а також зі складністю проведення математичних розрахунків „ручну“. Ефективним у даному випадку є застосування методу скінчених елементів (МСЕ) [4] у поєднанні з обчислювальною технікою. Одним із найбільш поширених комплексів інженерного аналізу, який оснований на використанні МСЕ, є програма ANSYS [1, 2]. Це гнучкий і надійний засіб для проектування та аналізу. Багатоцільова спрямованість програми дозволяє застосовувати одну й ту ж модель для вирішення взаємопов'язаних задач.

Метою даної роботи є популяризація використання студентами технічних ВНЗ програмних комплексів типу ANSYS і NASTRAN під час виконання курсового та дипломного проектування зі спеціальності „Технологія машинобудування“.

Для отримання кінцевих результатів щодо розрахунку на жорсткість деталі необхідно [1, 2]: 1) створити твердотілу модель корпусу за допомогою системи КОМПАС; 2) результати моделювання записати у форматі ACIS (файл*.sat); 3) завантажити отриману деталь у програму ANSYS (File→Import→SAT); 4) установити необхідний тип розрахунку (Preferences→Structural→h-Method); 5) визначити тип скінченного елемента (Preprocessor→Element Type→Add/Edit/Delete→Add→Solid→Brick 20 node 95); 6) визначити властивості матеріалу [3] для СЧ 15 ГОСТ 1412 – 85, а саме: модуль Юнга $E = 8 \cdot 10^4$ МПа; коефіцієнт Пуассона $\mu = 0,25$; а також щільність $\rho = 7200$ кг/м³ (Preprocessor→Material Props→Material Models→Structural→

Favorites→Linear Static→Density/Linear→Isotropic); 7) установити масштаб, зменшивши всі розміри в 1000 разів, оскільки модель створювалась за розмірами у міліметрах (Preprocessor→Modeling→Operate→Scale→Volumes); 8) побудувати сітку скінчених елементів: - установити її крупність (Preprocessor→Meshing→Mesh Tool), значення якої регулюється від 1 (точно) до 10 (грубо). Вибрати значення 3; - безпосередньо провести розбивання на скінченні елементи завантаженої деталі (Preprocessor→Meshing→Volumes→Free). Нами було створено 145545 вузлів; 9) виконати закріплення основи корпусу: - вибрати та видалити поверхні, що не підлягають закріпленню (Select→Entities→Unselect); - задати нульове значення переміщень для поверхонь опорних лап редуктора (Preprocessor→Loads→Define Loads→Apply→Structural→Displacement→On Areas→All DOF); 10) прикласти навантаження від підшипникових опор валів, які діють на циліндричні поверхні корпусу (Preprocessor→Loads→Define Loads→Apply→Structural→Force/Moment→On Keypoints); швидкохідного; проміжного; тихохідного. Конкретні числові значення реакцій отримують при розрахунку валів та підшипників кочення; 11) запустити програму для розрахунку (Solution→Solve→Current LS); 12) результати розрахунків деформацій подати у графічному та табличному виглядах (General Postproc→Plot Results→Deformed Shape / Element Solu).

Таким чином, наведений розрахунок – методика розрахунку корпусних деталей на жорсткість, може бути застосований студентами механічних спеціальностей під час виконання інженерних розрахунків у курсовому та дипломному проектуванні.

Список літературних джерел

1. Каплун А.Б., Морозов Е.М., Олферьева М.А. ANSYS в руках инженера: Практ. руководство. – М.: Едиториал УРСС, 2003. – 272 с.
2. Басов К.А. ANSYS в примерах и задачах / Под общ. ред. Д.Г. Красковского. – М.: КомпьютерПресс, 2002. – 224 с.
3. Писаренко Г.С., Яковлев А.П., Матвеев В.В. Справочник по сопротивлению материалов. – К.: Наук. думка, 1988. – 736 с.
4. Морозов Е.М., Никишов Г.П. Метод конечных элементов в механике разрушения. – М.: Наука, 1980. – 256 с.

Долженко И.Ю.	60	Коростелева А.А.	16
Доценко В.Н.	168	Косаревский А.А.	36
Дружинин Е.А.	138	Костюк В.Е.	164
	142		167
Дунаев А.А.	139	Коткин В.В.	148
Евифанов К.С.	172	Кравченко С.Г.	25
Ерохин Р.Г.	211	Кравченко С.І.	108
Еске Н.А.	93	Кравчук К.Ю.	77
Ефремов А.Ю.	118	Кручина В.В.	206
Жовноватюк Я.С.	32		207
	33	Куленов В.И.	54
	39	Кулинич Д.С.	56
Зайцев В.В.	13	Курич М.А.	37
Зайцев В.Е.	28	Куць Т.А.	120
Закруженский М.Ю.	14	Лазненко В.И.	198
Зозуля Е.К.	54	Лашко С.Н.	15
Золфагарі Реза	40	Лежавская Н.А.	82
Иванов В.С.	34	Лоза Т.А.	38
Иванова Т.Ю.	177	Лосев А.В.	16
Кадигроб Т.С.	185		17
Каленюк И.А.	186	Лосева О.А.	17
Калинкина Ю.Г.	160		26
Калякин В.Б.	183	Лоян А.В.	181
Капитанова Л.В.	140	Лукьяничков А.М.	39
Карлов А.В.	78	Люшня Н.А.	110
Карпенко Е.І.	146	Лядецкая А.С.	85
Карпикова О.А.	72	Лялюхина И.В.	89
Кирилас Е.И.	167	Макаренко Д.Н.	102
Кирьжичук А.І.	62	Макарчук А.А.	153
Кислов О.В.	148	Маковецкий А.В.	18
Клешнин Е.В.	55	Манапков О.В.	40
Князев М.К.	49		41
Кобрин В.Н.	100	Маравилля К.	161
Кобрина Н.В.	103	Мартынов А.В.	121
Коврикова Е.А.	142	Матусевич В.А.	154
Колесник В.П.	196	Матюшко Ю.Н.	173
Колосков В.Ю.	103	Мельничук А.П.	19
Колышкін А.С.	119	Мельничук И.А.	205
Комаров А.Ю.	35	Меняйло О.С.	20
Кондратьев А.В.	71	Мехтиханов З.С.	51
Коновалова О.В.	94	Милованова С.В.	32
Конюшенко А.А.	164	Миргородская Я.В.	75
Корелова Д.А.	81	Москаленко И.Н.	168
Корнеев А.С.	181	Москаленко Н.С.	98
Коровай А.Н.	67	Набокина Т.П.	65
Корольков К.Ю.	86	Наказненко М.Н.	178

Нантэвюк М.Н.	21	Приходько П.С.	195
Нарыжаний А.Г.	150	Проскурина С.Ю.	45
Наседкин А.В.	187	Пургина С.М.	95
Науменко А.Г.	76	Пушинський В.В.	188
Невешкин Ю.А.	36	Рогачев Е.П.	15
	50	Родин Е.В.	84
	53	Ропантур Ш.	200
Нефедов А.Н.	149	Рыженко А.И.	110
Нечипорук П.В.	100		120
	103	Сапрыкин В.Н.	154
Николаев А.Г.	86	Сбойчаков С.В.	128
	88	Семшов Н.И.	97
Николаенко В.Н.	122	Середа В.А.	61
Николаенко Л.В.	105		63
Николенко А.И.	9	Силевич В.Ю.	59
Носа С.И.	22	Синченко С.В.	179
Овчар Д.А.	41		194
Олифир А.И.	58	Скибицкая С.И.	180
Омельченко Е.В.	74	Скошара И.О.	191
Онопченко А.В.	38	Слабенко А.С.	64
	42	Слонова Н.А.	44
Оранский А.И.	183	Смалъ С.Н.	27
Орлов Е.М.	88	Смалъ С.Н.	4
Остапчук В.В.	97	Смоляков Л.В.	96
Офицерова Ю.Д.	124	Смоленко А.Г.	69
Павленко В.Н.	186	Смоленко С.В.	189
	210	Смоляков А.В.	138
	211		139
Парфенюк В.В.	131	Соловейчук Э.В.	190
Переверзев А.Ю.	43	Сотников В.Д.	44
Петренко А.В.	34		45
Петров О.М.	125	Спесивцев В.В.	56
Пидипенко Е.В.	87		58
Планковский С.И.	7	Ставиченко В.Г.	91
	10	Стадник С.А.	46
	11	Стельмах А.С.	193
	14	Степаненко С.В.	162
	20	Стценко Я.А.	151
	23	Сычів С.В.	202
Подколзина Н.С.	66	Тарасенко Л.В.	170
Полищук Е.А.	100	Тимошенко А.В.	144
Пономарева О.С.	31	Тимошенко В.И.	143
Попов С.В.	108		144
Понова Т.С.	127	Титков Б.Б.	203
Поповская И.А.	206	Третяк А.В.	51
	207		52

Третьяк В.В.	31	Христенко Н.Н.	90
	34	Цыпка Е.В.	145
	38	Чайка Д.В.	172
	43	Черных А.А.	133
	47	Чмовж В.В.	6
Третьяк Е.В.	51	Шевель В.В.	17
	52		26
Третьяков А.С.	119		212
	129	Шевченко Е.А.	48
Трифонов О.В.	23	Шевченко Е.Г.	134
Турна Р.Ю.	171	Шевченко М.В.	163
Тутубалин В.А.	130	Шехов А.В.	154
Тюрин М.Л.	113	Ширинский С.В.	198
Удовиченко С.В.	131	Шихайлов Н.А.	145
Федкович Ю.А.	28	Шульга А.С.	112
Фесенко К.В.	149	Щерба С.А.	80
Фесенко М.В.	194	Щербакова Т.О.	53
Фетуй Мохаммед	33	Щеткина Л.А.	135
Фимин А.А.	70	Яровой М.А.	76
Фролов В.П.	174	Яхно Д.А.	49
Фурсов С.С.	208	Яцул Б.В.	24
	209	Яшин С.А.	138

ЗМІСТ

ТОМ 1

СЕКЦІЯ 1.	
СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ПРОЕКТУВАННІ ТА ВИРОБНИЦТВІ	
ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ І ДВИГУНІВ	4
Підсекція 1 "Технологія виробництва літаків"	4
Підсекція 2 "Технологія виробництва енергосилових систем ЛА"	30
Підсекція 3 "Технології проектування двигунів"	54
Підсекція 4 "Безпека життєдіяльності"	100
СЕКЦІЯ 2.	
КОНСТРУКЦІЯ, АЕРОДИНАМІКА, МІЦНІСТЬ І НАДІЙНІСТЬ	
ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ ТА СИСТЕМ	106
Підсекція 1 "Конструкція та аеродинаміка літаків та їх систем"	106
Підсекція 2 "Конструкція, міцність та надійність ЛА"	146
Підсекція 3 "Конструкція двигунів та їх систем"	173
Підсекція 4 "Автоматизоване управління навчальним процесом"	210

ТОМ 2

СЕКЦІЯ 3.	
ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ПРОЕКТУВАННІ	
АВТОМАТИЧНИХ І АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМ КЕРУВАННЯ	

СЕКЦІЯ 4.	
РАДІОТЕХНІЧНІ, НАВІГАЦІЙНІ ТА КОМП'ЮТЕРНІ СИСТЕМИ	

ТОМ 3

СЕКЦІЯ 5.	
ЕКОНОМІКА І УПРАВЛІННЯ	
СУЧАСНИМИ ПІДПРИЄМСТВАМИ ТА ПРОЕКТАМИ	

СЕКЦІЯ 6.	
ГУМАНІТАРНІ ПРОБЛЕМИ В СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЯХ	

<i>Пистипенко Е.В.</i> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СИСТЕМНОГО АНАЛИЗА ПРИ РАЗРАБОТКЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ МОДЕЛИ КАТОДА-КОМПЕНСАТОРА	87
<i>Николаев А.Г., Орлов Е.М.</i> ОСЕСИММЕТРИЧНАЯ КРАЕВАЯ ЗАДАЧА О СВОБОДНОМ ТРАНСВЕРСАЛЬНО ИЗОТРОПНОМ ЦИЛИНДРЕ СО СФЕРОИДАЛЬНОЙ ПОЛОСТЬЮ, ИСПЫТЫВАЮЩЕМ ОДНОРОДНОЕ ОСЕВОЕ РАСТЯЖЕНИЕ	88
<i>Длавохина И.В.</i> ГЕОМЕТРИКО-ЖЕСТКОСТНОЙ АНАЛИЗ СЕЧЕНИЯ БАЛОК С НЕОДНОРОДНЫМ ПОПЕРЕЧНЫМ СЕЧЕНИЕМ	89
<i>Христенко Н.Н.</i> МОДЕЛИРОВАНИЕ ЛА ИСПОЛЗУЮЩЕГО АЛТЕРНАТИВНЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ	90
<i>Ставищенко В.Г.</i> МОНТАЖНОЕ НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОЕ СОСТОЯНИЕ ПАНЕЛЕЙ КРЫЛА ИЗ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ	91
<i>Белогурова Л.С.</i> ВЛИЯНИЕ НАНОРАЗМЕРНОГО ЖЕЛЕЗА НА ПОВЫШЕНИЕ ЭЛЕКТРОПРОВОДИМОСТИ ЭПОКСИДНОГО СВЯЗУЮЩЕГО	92
<i>Еске Н.А.</i> ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАВИСИМОСТИ КЛТР ОТ СТЕПЕНИ ОТВЕРЖДЕНИЯ ПОЛИМЕРА	93
<i>Копыталова О.В.</i> ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ СТРУКТУРЫ СЛОИСТЫХ ТОНКОСТЕННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ КОМПОЗИЦИОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ НА УСТОЙЧИВОСТЬ ПРИ СЖАТИИ	94
<i>Пургина С.М.</i> ВЫБОР РАЦИОНАЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ ТЕПЛООБРАЗУЮЩИХ ЭЛЕМЕНТОВ ДЛЯ ФОРМОВАНИЯ ИЗДЕЛИЙ ИЗ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ	95
<i>Смоляк Л.В.</i> МОДЕЛИРОВАНИЕ ПОВЕДЕНИЯ РЕМОНТИРУЕМОЙ КОНСТРУКЦИИ В ПРОЦЕССЕ ОТВЕРЖДЕНИЯ	96

<i>Остапчук В.В., Семинюк Н.Н.</i> ВЫБОР РАЦИОНАЛЬНОГО СПОСОБА ИМПУЛЬСНОЙ КАЛИБРОВКИ ОБЕЧАЕК	97
<i>Москаленко Н.С., Губин С.В.</i> ДИАГНОСТИКА ТЕПЛОВЫХ СВОЙСТВ ХИМИЧЕСКОЙ БАТАРЕИ В СОСТАВЕ ИСТОЧНИКА БЕСПЕРЕБОЙНОГО ПИТАНИЯ	98
<i>Вороньков А.А.</i> АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ТЕХНОЛОГИИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ СТВОЛОВ ПОД ПАТРОН ФЛОБЕРА НА ИХ КУЧНОСТЬ БОЯ	99
<i>Кобрина Н.Н., Нечипорук Н.В., Вамболь В.В., Полищук Е.А.</i> МЕТОД УТИЛИЗАЦИИ ТВЕРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ, СПОСОБСТВУЮЩИЙ СНИЖЕНИЮ НАГРУЗКИ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ	100
<i>Макаренко Д.И.</i> МЕТОДЫ ОСАЖДЕНИЯ ПЫЛИ СЫПУЧИХ МАТЕРИАЛОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЖИДКОСТНО-ГАЗОВЫХ ЭЖЕКТОРОВ ПРИ ПОГРУЗОЧНО-РАЗГРУЗОЧНЫХ РАБОТАХ	102
<i>Нечипорук Н.В., Вамболь С.А., Кобрина Н.В., Колосков В.Ю.</i> ПЛАЗМЕННАЯ ГАЗИФИКАЦИЯ КАК МЕТОД УТИЛИЗАЦИИ ЭЛЕМЕНТОВ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ	103
<i>Николаевко Л.В.</i> ОЦЕНКА СОСТАВА И ВЫБРОСОВ В ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ ВЫСОКООПАСНЫХ ОТХОДОВ ПРИ ПЛАЗМЕННОЙ ГАЗИФИКАЦИИ	105
<i>Конструкція, аеродинаміка, міцність і надійність літальних апаратів та систем</i>	
<i>Гоменюк С.І., Гребенюк С.М.</i> МОДЕЛЮВАННЯ НАПРУЖЕНО-ДЕФОРМІВНОГО СТАНУ ЕЛАСТОМЕРНИХ ТА КОМПОЗИТНИХ КОНСТРУКЦІЙ У ПРОГРАМНОМУ КОМПЛЕКСУ «МІРЕЛА+»	106
<i>Попов С.В., Кравченко С.І.</i> РОЗРАХУНОК КОРПУСНОЇ ДЕТАЛІ ЗА ДОПОМОГОЮ ПРОГРАМНОГО КОМПЛЕКСУ ANSYS	108

Наукове видання

Міжнародна науково-технічна конференція
“ІНТЕГРОВАНІ КОМП'ЮТЕРНІ ТЕХНОЛОГІЇ В МАШИНОБУДУВАННІ”
ІКТМ'2008

Тези доповідей

Відповідальний за випуск: *Михайлов А.Г.*

Редактор *Костенко С.І.*
Комп'ютерна верстка *Кучук О.І.*

Підписано до друку 23.11.2008 р. Формат 60 × 84 1/16. Папір офсетний.

Гарнітура Times New Roman. Обл.-вид. арк. 14,9.

Друк. RISO. Зам. 1110. Тираж 200 прим. Ціна вільна.

Національний аерокосмічний університет ім. М.С. Жуковського
“Харківський авіаційний інститут”
61070, Харків-70, вул. Чкалова, 17
<http://www.khai.edu>

Віддруковано ФОП Лисенко І.Б.
61070, Харків – 70, вул. Чкалова, 17, моторний корпус, к. 147, т. 707-44-76
Свідчення про внесення суб'єкта видавничої справи до державного реєстру
видавців, виготовників і розповсюджувачів видавничої продукції
ДК № 2607 від 11.09.06 р.