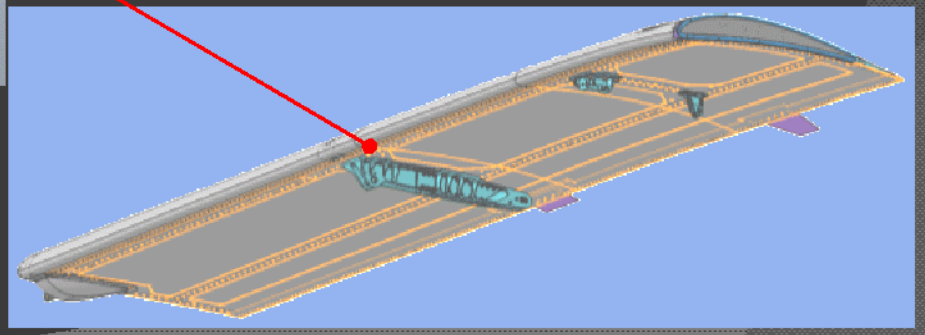
КОМПЛЕКСНЫЙ РАСЧЕТ КОМПОЗИТНОЙ ПАНЕЛИ МЕХАНИЗАЦИИ КРЫЛА САМОЛЕТА

Студент гр. 5-33 Огай Вячеслав Франкович

Руководитель к.т.н. доц. Ноздрин Михаил Александрович

Объект исследования

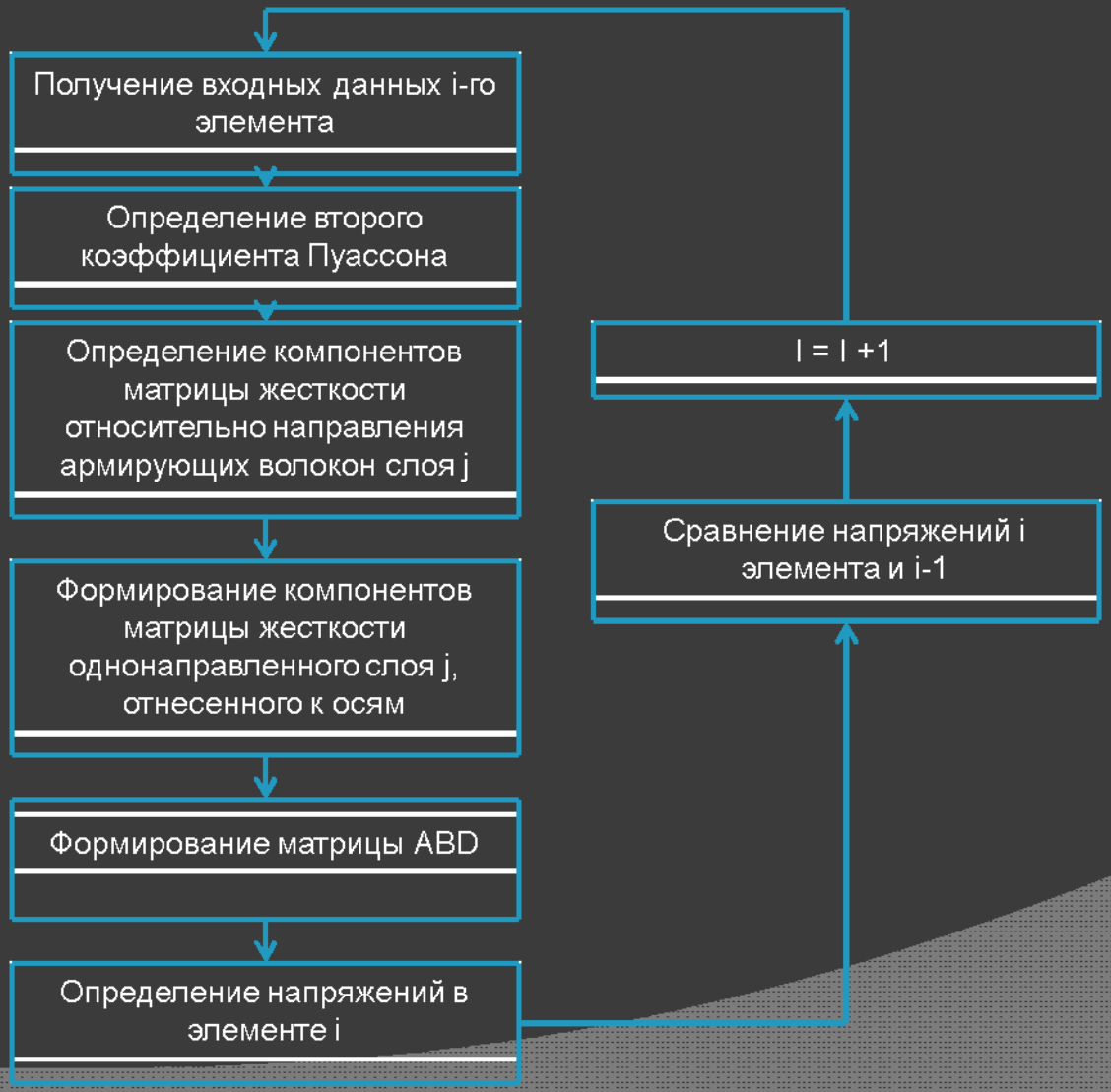
Закрылки — отклоняемые поверхности, симметрично расположенные на задней кромке крыла самолета



Цель работы

- Оптимизация затрачиваемого времени на расчет композитных элементов конструкции;
- Создание программы, являющейся основой для дальнейшего развития задач оптимизации для композиционных материалов;
- Рациональный подбор расчетных алгоритмов для задач оптимизации, сочетающих быстроту и компактность вычислений с точностью расчета, адекватной точности исходной информации о проектируемом изделии;

Блок-схема работы программы



Код программы

```
If matcase = 3 Then
    If inp(itk, 1, 6) = 3 Then
    fxtot = inp(itk, 1, 1)
      If fxtot > 0 Then
        If fxtot > fxmax Then
        fxmax = fxtot
        elemtot = inp(itk, 1, 4)
          For ell = 1 To elg(ik)
            If inp(ell, 1, 4) = elemtot And inp(ell, 1, 6) = 3 Then
            otp(gt, 1, inp(ell, 1, 5), ik, 0) = inp(ell, 1, 4)
              For j = 1 To 3
              otp(gt, 1, inp(ell, 1, 5), ik, j) = inp(ell, 1, j)
              Next j
              otp(gt, 1, inp(ell, 1, 5), ik, 4) = rft(inp(ell, 1, 1), mat)
              otp(gt, 1, inp(ell, 1, 5), ik, 5) = rfm(inp(ell, 1, 6), inp(ell, 2, 1), inp(ell, 2, 2), inp(ell, 2, 3), mat)
                If otp(gt, 1, inp(ell, 1, 5), ik, 4) < gminrftt Then
                gminrftt = otp(gt, 1, inp(ell, 1, 5), ik, 4)
                grout(gt, 0, 1) = ik
                grout(gt, 1, 1) = inp(ell, 1, 5)
                End If
            End If
          Next ell
        End If
```

Пример выходного файла из MSC PATRAN для программы

front_spar_1.rpt — Блокнот

Файл Правка Формат Вид Справка

MSC.Patran 16.2.209 | Oct 15 15:56:46 PDT 2013 - Analysis Code: MSC.Nastran

Load Case: A_Load, Static Subcase

Result Stress Tensor, - Layer Layer 401

Entity: Element Tensor

--Entity ID----	El. Pos. ID---	X Component---	Y Component---	XY Component----------	Property Name----------
28531	0	-1.544999	0.089498	0.615246	Spar_2
28532	0	-1.040230	0.982377	0.406723	Spar_2
28535	0	-1.466783	0.101178	0.564186	Spar_2
28536	0	-0.943020	0.961404	0.362435	Spar_2
28539	0	-1.362868	0.113009	0.516505	Spar_2
28540	0	-0.841961	0.932852	0.322705	Spar_2
28543	0	-1.245730	0.122153	0.473239	Spar_2
28544	0	-0.743796	0.917991	0.285523	Spar_2
28547	0	-1.152870	0.097761	0.430214	Spar_2
28548	0	-0.645033	0.861028	0.253481	Spar_2
28551	0	-1.035740	0.099251	0.389884	Spar_2
28552	0	-0.557496	0.806758	0.224889	Spar_2
28555	0	-0.921593	0.066393	0.355188	Spar_2
28556	0	-0.457760	0.764161	0.201560	Spar_2
28559	0	-0.799851	0.112969	0.322101	Spar_2
28560	0	-0.404478	0.789032	0.175980	Spar_2
28563	0	-0.784758	0.221029	0.278914	Spar_2
28564	0	-0.476921	0.799265	0.137649	Spar_2
28567	0	-0.810843	0.271023	0.226987	Spar_2
28568	0	-0.469331	0.765875	0.094834	Spar_2
28571	0	-0.749184	0.365159	0.168235	Spar_2
28572	0	-0.372051	0.901225	0.055553	Spar_2
28575	0	-0.582172	0.547874	0.111516	Spar_2
28576	0	-0.237047	1.127885	0.039819	Spar_2
28578	0	-1.190507	-0.269223	0.357526	Spar_2
28579	0	-1.419429	-1.565059	0.397103	Spar_2
28580	0	-0.491833	-0.222196	0.348158	Spar_2
28581	0	-0.773127	-0.767654	0.444158	Spar_2
28582	0	-1.062275	-0.294181	0.325107	Spar_2
28583	0	-1.309373	-1.504636	0.370881	Spar_2
28584	0	-0.383902	-0.182855	0.314487	Spar_2
28585	0	-0.675585	-0.707990	0.403552	Spar_2

Пользовательский интерфейс программы

F6

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R
1						1.5a												
2							Name	d		Adress	\\fss1\Projects\Aerocomposit\STRESS\WORKDATA\Besshapova\V7\InBd_Fl\report_panels							
3							Load_coeffcient	9,8										
4	101	1	1	45	YES													
5	102	1	2	0	YES													
6	103	1	3	45	YES									CommandButton1				
7	104	1	4	0	YES													
8	105	1	5	0	YES													
9	106	1	6	0	YES													
10	107	1	7	0	YES													
11	108	1	8	45	YES													
12	109	1	9	0	YES		math_ID		Fabric		Tape							
13	110	1	10	45	YES			0	1	2	3				LC_Name			
14	111	1	11	0	YES		F_{11T} =		300		550	0		A	1	3	1	Down_panel_3
15	112	1	12	0	YES		F_{11C} =		250		530	1		A_70	2	3	2	Down_panel_3
16	113	1	13	0	YES		F_{22T} =		300		25	2		A_93	3	3	3	Down_panel_4
17	114	1	14	45	YES		F_{22C} =		250		50	3		B	4	3	4	Down_panel_2
18	115	1	15	0	YES		F_{12} =		55		60	4		B_no_br3	5	3	5	Down_panel_5
19	116	1	16	45	YES		a_{11} =		0,000013		0,000003	5		B_no_br3_54	6	3	6	Down_panel_2
20	117	1	17	0	YES		a_{22} =		0,000013		0,000800	6		B_no_br3_82	7	3	7	Down_panel_2
21	118	1	18	0	YES		a_{12} =		-0,000007		-0,000026	7		B_54	8	3	8	Down_panel_1
22	119	1	19	0	YES		a_1 =		-0,000667		-0,000069	8		B_82	9	3		
23	120	1	20	0	YES		a_2 =		-0,000667		0,020000	9		B_min_54	10	3		
24	121	1	21	45	YES		b_{12} =		0,000331		0,000278	10		B_min_82	11	3		
25	122	1	22	0	YES									B_min	12	3		

Результаты расчета программы

properties	Ellement	Layer	FImax	cr._LC
Down_panel_3	81073	119	0,851632	B_no_br3
Down_panel_3_1	61388	119	0,502463	B_min
Down_panel_4	84115	105	0,67511	B_no_br3
Down_panel_2	83273	105	0,812451	B_no_br3
Down_panel_5	82205	105	0,631229	B_no_br3
Down_panel_2_1	83767	104	0,626429	B_no_br3
Down_panel_2_2	106202	104	0,604378	B_min
Down_panel_1	206701	122	0,449715	B_no_br3