МОСКОВСКИЙ АВИАЦИОННЫЙ ИНСТИТУТ

(национальный исследовательский университет) Кафедра 101 "Проектирование и сертификация АТ"



Лабораторная работа №1

по дисциплине
"Основы проектирования конструкций самолёта
из композиционных материалов"

"Проектирование и расчёт составного пояса лонжерона"

Задание Л-1-6

Выполнил: студент группы М1О-402С-18 Велиханов А.

Проверил: профессор Попов Ю.И.

Вариант Ме + КМ

1. Метод распределения усилий.

Элемент	Марка	Е,МПа	σ_b,МПа	h, мм	ΣΕ*h,Η/мм	Ni,H/мм	σ_і,МПа	ηi	ε,%
полка	OT-4	110000	700	6.02	932200.0	2991.0	496.84	1.41	0.64
панель	КМУ-7э	135000	900	2	932200.0	1219.53	609.76	1.48	0.66
полка	OT-4	110000	700	6.02	928200.0	3003.89	498.99	1.4	0.64
панель	КМУ- 7Т1А	133000	1400	2	920200.0	1206.64	603.32	2.32	1.05
полка	OT-4	110000	700	6.02	1092200.0	2552.84	424.06	1.65	0.64
панель	КМУ-7л	215000	970	2	1092200.0	1657.69	828.85	1.17	0.45
полка	OT-4	110000	700	6.02	902200.0	3090.46	513.37	1.36	0.64
панель	КМУ-4э	120000	900	2	902200.0	1120.07	560.03	1.61	0.75
полка	OT-4	110000	700	6.02	892200.0	3125.1	519.12	1.35	0.64
панель	КМУ-2м. 120.Э01	115000	900	2	692200.0	1085.43	542.72	1.66	0.78
полка	OT-4	110000	700	6.02	791000.0	3524.92	585.53	1.2	0.64
панель	КМУ- 7тр	64400	600	2	791000.0	685.61	342.81	1.75	0.93
полка	OT-4	110000	700	6.02	020200.0	3003.89	498.99	1.4	0.64
панель	КМУ- 7Т2А	133000	1570	2	928200.0	1206.64	603.32	2.6	1.18
полка	30ХГСА	210000	1100	3.83	1074200 0	3152.31	823.06	1.34	0.52
панель	КМУ-7э	135000	900	2	1074300.0	1058.22	529.11	1.7	0.66

210000 133000 210000 215000 210000 120000	1100 1400 1100 970 1100 900	3.83 2 3.83 2 3.83 2	- 1070300.0 - 1234300.0 - 1044300.0	3164.09 1046.44 2743.68 1466.84 3242.87	826.13 523.22 716.37 733.42 846.7	1.33 2.68 1.54 1.32	0.52 1.05 0.52 0.45
210000 215000 210000	1100 970 1100	3.83	1234300.0	2743.68 1466.84 3242.87	716.37 733.42	1.54 1.32	0.52
215000	970	3.83		1466.84 3242.87	733.42	1.32	0.45
215000	970	3.83		1466.84 3242.87	733.42	1.32	0.45
210000	1100	3.83		3242.87			<u> </u>
			1044300.0		846.7	1.3	0.52
			1044300.0		846.7	1.3	0.52
120000	900	2	1044300.0				
T	•	•		967.66	483.83	1.86	0.75
Т							
210000	1100	3.83	1024200 0	3274.22	854.89	1.29	0.52
115000	900	2	1034300.0	936.31	468.15	1.92	0.78
•							
210000	1100	3.83	022100.0	3629.33	947.61	1.16	0.52
64400	600	2	933100.0	581.2	290.6	2.06	0.93
210000	1100	3.83	1070200	3164.09	826.13	1.33	0.52
	1570	2	10/0300.0	1046.44	523.22	3.0	1.18
	210000 133000			1070300.0	1070300.0	1070300.0	1070300.0

2. Метод совместных деформаций.

Элемент	Марка	Е,МПа	σ_b,МПа	h,мм	Σһ,мм	h_	Е_х,МПа	σ_х,МПа	σ_і, МПа	ηi	ε,%
полка	OT-4	110000	700	6.02	8.02	0.75	116250.0	525.0	496.77	1.41	0.64
панель	КМУ-7э	135000	900	2	0.02	0.25	110230.0	323.0	609.68	1.48	0.66

полка	OT-4	110000	700	6.02	0.02	0.75	115750.0	F2F 0	498.92	1.4	0.64
панель	КМУ- 7Т1А	133000	1400	2	8.02	0.25	115750.0	525.0	603.24	2.32	1.05
					•				•		
полка	OT-4	110000	700	6.02	0.00	0.75	4000500	505.0	423.85	1.65	0.64
панель	КМУ-7л	215000	970	2	8.02	0.25	136250.0	525.0	828.44	1.17	0.45
				ļ	!				!	ļ.	
полка	OT-4	110000	700	6.02	0.00	0.75	1105000	505.0	513.33	1.36	0.64
панель	КМУ-4э	120000	900	2	8.02	0.25	112500.0	525.0	560.0	1.61	0.75
					Į.				Į.	<u> </u>	
полка	OT-4	110000	700	6.02		0.75			519.1	1.35	0.64
панель	КМУ-2м. 120.Э01	115000	900	2	8.02	0.25	111250.0	525.0	542.7	1.66	0.78
	120.001						<u> </u>				
полка	OT-4	110000	700	6.02		0.75			585.7	1.2	0.64
панель	КМУ- 7тр	64400	600	2	8.02	0.25	98600.0	525.0	342.9	1.75	0.93
	1				L						
полка	OT-4	110000	700	6.02		0.75			498.92	1.4	0.64
панель	КМУ- 7Т2А	133000	1570	2	8.02	0.25	115750.0	525.0	603.24	2.6	1.18
	, , , _ , ,						l l				
полка	30ХГСА	210000	1100	3.83		0.66			822.04	1.34	0.52
панель	КМУ-7э	135000	900	2	5.83	0.34	184500.0	722.22	528.45	1.7	0.66
							<u>l</u>				
полка	30ХГСА	210000	1100	3.83		0.66			825.08	1.33	0.52
панель	КМУ- 7Т1А	133000	1400	2	5.83	0.34	183820.0	722.22	522.55	2.68	1.05
полка	30ХГСА	210000	1100	3.83	F 00	0.66	0445000	700.00	716.42	1.54	0.52
				.	5.83		211700.0	722.22	—	-	

полка	30ХГСА	210000	1100	3.83	5.83	0.66	170400 0	722.22	845.41	1.3	0.52
панель	КМУ-4э	120000	900	2	3.63	0.34	179400.0	122.22	483.09	1.86	0.75
полка	30ХГСА	210000	1100	3.83	5.83	0.66	177700.0	722.22	853.5	1.29	0.52
панель	КМУ-2м. 120.Э01	115000	900	2	3.63	0.34	177700.0	122.22	467.39	1.93	0.78
полка	30ХГСА	210000	1100	3.83	5.83	0.66	160406.0	722.22	944.98	1.16	0.52
панель	КМУ- 7тр	64400	600	2	3.63	0.34	160496.0	122.22	289.8	2.07	0.93
полка	30ХГСА	210000	1100	3.83	E 02	0.66	102020 0	722.22	825.08	1.33	0.52
панель	КМУ- 7Т2А	133000	1570	2	5.83	0.34	183820.0	722.22	522.55	3.0	1.18

3. Метод редукционных коэффициентов.

Элемент	Марка	Е,МПа	σ_b,МПа	h,мм	φ_i	h_ред,мм	σ_ред,МПа	σ_і,МПа	ηi	ε,%
полка	OT-4	110000	700	6.02	0.81	6.88	612.0	495.72	1.41	0.64
панель	КМУ-7э	135000	900	2	1.0	0.00	612.0	612.0	1.47	0.66
полка	OT-4	110000	700	6.02	0.83	7.0	CO1 F	499.24	1.4	0.64
панель	КМУ- 7Т1А	133000	1400	2	1.0	7.0	601.5	601.5	2.33	1.05
полка	OT-4	110000	700	6.02	0.51	5.07	830.48	423.54	1.65	0.64
панель	КМУ-7л	215000	970	2	1.0	3.07	030.40	830.48	1.17	0.45

110000 120000 110000 115000	700 900 700	6.02	0.92	7.54	558.43	513.76	1.36	0.64
110000		2	1.0	7.54	558.43	550 42	4 04	
	700		!		I	558.43	1.61	0.75
	700			•				
115000		6.02	0.96			519.55	1.35	0.64
112000	900	2	1.0	7.78	541.2	541.2	1.66	0.78
				ļ.	<u>!</u>			
110000	700	6.02	1.71			585.85	1.19	0.64
64400	600	2	1.0	12.29	342.6	342.6	1.75	0.93
			l		<u> </u>			,
110000	700	6.02	0.83			499.24	1.4	0.64
133000	1570	2	1.0	7.0	601.5	601.5	2.61	1.18
			l	<u> </u>				
210000	1100	3.83	1.56			824.15	1.33	0.52
135000	900	2	1.0	7.97	528.3	528.3	1.7	0.66
				<u> </u>				
210000	1100	3.83	1.58			826.42	1.33	0.52
133000	1400	2	1.0	8.05	523.05	523.05	2.68	1.05
			l	<u> </u>				
210000	1100	3.83	0.98			717.62	1.53	0.52
215000	970	2	1.0	5.75	732.27	732.27	1.32	0.45
				<u> </u>				
210000	1100	3.83	1.75			846.95	1.3	0.52
120000	900	2	1.0	8.7	483.97	483.97	1.86	0.75
		<u> </u>	I	I	l			
210000	1100	3.83	1.83			855.2	1.29	0.52
115000	900	2	1.0	9.01	467.32	467.32	1.93	0.78
			I	l	l			
	210000	210000 900 210000 1100	210000 900 2 210000 1100 3.83	210000 900 2 1.0 210000 1100 3.83 1.83	210000 900 2 1.0 8.7 210000 1100 3.83 1.83 9.01	210000 900 2 1.0 8.7 483.97 210000 1100 3.83 1.83 9.01 467.32	210000 900 2 1.0 8.7 483.97 210000 1100 3.83 1.83 9.01 467.32	120000 900 2 1.0 8.7 483.97 483.97 1.86 210000 1100 3.83 1.83 9.01 467.32 855.2 1.29

полка	30ХГСА	210000	1100	3.83	3.26	14.49	290.58	947.29	1.16	0.52
панель	КМУ- 7тр	64400	600	2	1.0	14.49	290.38	290.58	2.06	0.93
полка	30ХГСА	210000	1100	3.83	1.58	8.05	523.05	826.42	1.33	0.52
панель	КМУ- 7Т2А	133000	1570	2	1.0	6.03	323.03	523.05	3.0	1.18

Вариант КМ + Ме

1. Метод распределения усилий.

Элемент	Марка	Е,МПа	σ_b,МПа	h, мм	ΣΕ*h,Н/мм	Ni,H/мм	σ_і,МПа	ηi	ε,%
полка	КМУ-7э	135000	900	4.68	1051800.0	2529.2	540.43	1.67	0.66
панель	30ХГСА	210000	1100	2	1051800.0	1681.33	840.66	1.31	0.52
полка	КМУ- 7Т1А	133000	1400	3.01	920220.0	2054.78	682.65	2.05	1.05
панель	30ХГСА	210000	1100	2	820330.0	2155.74	1077.87	1.02	0.52
полка	КМУ-7л	215000	970	4.34	1353100.0	2903.59	669.03	1.45	0.45
панель	30ХГСА	210000	1100	2	1333100.0	1306.94	653.47	1.68	0.52
полка	КМУ-4э	120000	900	4.68	981600.0	2408.96	514.74	1.75	0.75
панель	30ХГСА	210000	1100	2	961600.0	1801.57	900.78	1.22	0.52
полка	КМУ-2м. 120.Э01	115000	900	4.68	958200.0	2364.96	505.33	1.78	0.78
панель	30ХГСА	210000	1100	2	930200.0	1845.57	922.78	1.19	0.52

полка	КМУ-	64400	600	7.02		2182.73	310.93	1.93	0.93
ПОЛКа	7тр				872088.0				
панель	30ХГСА	210000	1100	2		2027.8	1013.9	1.08	0.52
полка	КМУ- 7Т2А	133000	1570	2.68	776440.0	1932.92	721.24	2.18	1.18
панель	30ХГСА	210000	1100	2	770440.0	2277.6	1138.8	0.97	0.52
полка	КМУ-7э	135000	900	4.68	775800.0	3428.99	732.69	1.23	0.66
панель	D16AT	72000	420	2	7/5800.0	781.54	390.77	1.07	0.58
полка	КМУ- 7Т1А	133000	1400	3.01	E44220.0	3096.65	1028.79	1.36	1.05
панель	D16AT	72000	420	2	544330.0	1113.88	556.94	0.75	0.58
полка	КМУ-7л	215000	970	4.34	1077100.0	3647.61	840.46	1.15	0.45
панель	D16AT	72000	420	2	10//100.0	562.92	281.46	1.49	0.58
полка	КМУ-4э	120000	900	4.68	705600.0	3351.24	716.08	1.26	0.75
панель	D16AT	72000	420	2	705600.0	859.29	429.64	0.98	0.58
полка	КМУ-2м. 120.Э01	115000	900	4.68	200000	3321.76	709.78	1.27	0.78
панель	D16AT	72000	420	2	682200.0	888.77	444.38	0.95	0.58
полка	КМУ- 7тр	64400	600	7.02	500000	3193.37	454.9	1.32	0.93
панель	D16AT	72000	420	2	596088.0	1017.16	508.58	0.83	0.58
полка	КМУ- 7Т2А	133000	1570	2.68	500440.0	2998.96	1119.01	1.4	1.18
панель	D16AT	72000	420	2	500440.0	1211.57	605.78	0.69	0.58
					1				

2. Метод совместных деформаций.

Элемент	Марка	Е,МПа	σ b,МПа	h,мм	Σh,мм	h_	Е х,МПа	σ х,МПа	σ і, МПа	ηi	ε,%
			_						_		
полка	КМУ-7э	135000	900	4.68	6.68	0.7	157500.0	630.32	540.27	1.67	0.66
панель	30ХГСА	210000	1100	2		0.3			840.43	1.31	0.52
полка	КМУ- 7Т1А	133000	1400	3.01	5.01	0.6	163800.0	840.42	682.39	2.05	1.05
панель	30ХГСА	210000	1100	2	5.01	0.4	103000.0	040.42	1077.46	1.02	0.52
полка	КМУ-7л	215000	970	4.34	6.34	0.68	213400.0	664.12	669.1	1.45	0.45
панель	30ХГСА	210000	1100	2	0.54	0.32	213400.0	004.12	653.54	1.68	0.52
полка	КМУ-4э	120000	900	4.68	6.68	0.7	147000.0	630.32	514.55	1.75	0.75
панель	30ХГСА	210000	1100	2	0.00	0.3	14/000.0	030.32	900.46	1.22	0.52
полка	КМУ-2м. 120.Э01	115000	900	4.68	6.60	0.7	143500.0	630.32	505.13	1.78	0.78
панель	30ХГСА	210000	1100	2	6.68	0.3	143300.0	030.32	922.42	1.19	0.52
полка	КМУ- 7тр	64400	600	7.02	0.00	0.78	00400 0	400.0	311.74	1.92	0.93
панель	30ХГСА	210000	1100	2	9.02	0.22	96432.0	466.8	1016.55	1.08	0.52
							•				
полка	КМУ- 7Т2А	133000	1570	2.68	4.00	0.57	1.00110.0	000.00	720.36	2.18	1.18
панель	30ХГСА	210000	1100	2	4.68	0.43	166110.0	899.69	1137.41	0.97	0.52
							•				
полка	КМУ-7э	135000	900	4.68	0.00	0.7	1101000	626.22	732.93	1.23	0.66
панель	D16AT	72000	420	2	6.68	0.3	116100.0	630.32	390.9	1.07	0.58
									<u> </u>		

полка КМУ- ТТІА 13300 1400 3.01 $_{501}$ $_{604}$ $_{1080000}$ $_{840.42}$ $_{1029.24}$ 1.36 панель D16AT 72000 420 2 $_{6434}$ $_{64400}$ $_{64400}$ $_{840.42}$												
$ \begin{tabular}{ c c c c c c c c c c c c c c c c c c c$	полка		133000	1400	3.01	5.01	0.6	108600 0	840.42	1029.24	1.36	1.05
панель D16AT 72000 420 2 6.34 0.32 169240.0 664.12 282.54 1.49 полка КМУ-43 120000 900 4.68 0.7 105600.0 630.32 716.27 1.26 панель D16AT 72000 420 2 0.7 105600.0 630.32 709.96 1.27 полка КМУ-2м. 120.901 115000 900 4.68 0.7 102100.0 630.32 709.96 1.27 панель D16AT 72000 420 2 0.78 0.3 66072.0 466.8 454.99 1.32 полка КМУ-7тр 64400 600 7.02 9.02 0.78 66072.0 466.8 508.68 0.83 полка КМУ-7Т2A 133000 1570 2.68 4.68 0.57 106770.0 899.69 1120.72 1.4	панель	D16AT	72000	420	2	5.01	0.4	100000.0	040.42	557.18	0.75	0.58
панель D16AT 72000 420 2 6.34 0.32 169240.0 664.12 282.54 1.49 полка КМУ-43 120000 900 4.68 0.7 105600.0 630.32 716.27 1.26 панель D16AT 72000 420 2 0.7 105600.0 630.32 709.96 1.27 полка КМУ-2м. 120.901 115000 900 4.68 0.7 102100.0 630.32 709.96 1.27 панель D16AT 72000 420 2 0.78 0.3 66072.0 466.8 454.99 1.32 полка КМУ-7тр 64400 600 7.02 9.02 0.78 66072.0 466.8 508.68 0.83 полка КМУ-7Т2A 133000 1570 2.68 4.68 0.57 106770.0 899.69 1120.72 1.4												
панель D16AT 72000 420 2 0.32 — 282.54 1.49 полка KMУ-49 120000 900 4.68 6.68 0.7 105600.0 630.32 716.27 1.26 панель D16AT 72000 420 2 0.3 105600.0 630.32 716.27 1.26 полка KMУ-2м. 120.901 115000 900 4.68 0.7 102100.0 630.32 709.96 1.27 панель D16AT 72000 420 2 0.78 66072.0 466.8 454.99 1.32 панель D16AT 72000 420 2 0.78 66072.0 466.8 508.68 0.83 полка KMУ-772A 133000 1570 2.68 4.68 0.57 106770.0 899.69 1120.72 1.4	полка	КМУ-7л	215000	970	4.34	6.34	0.68	160240 0	664 12	843.69	1.15	0.45
панель D16AT 72000 420 2 6.68 0.3 105600.0 630.32 429.76 0.98 полка КМУ-2м. 120.901 115000 900 4.68 -6.68 0.7 -6.68 0.7 -6.68 0.7 -6.68 0.7 -6.68 0.7 -6.68 0.7 -6.68 0.7 -6.68 0.7 -6.68 0.7 -6.68 0.7 -6.68 0.7 -6.68 0.7 -6.68 0.7 -6.68 0.7 -6.68 0.3 -6.68 0.3 -6.68 0.9 -6.68 0.3 -6.68 0.3 -6.68 0.9 -6.68 0.9 -6.68 0.9 -6.68 0.3 -6.68 0.9 -6.68 0.9 -6.68 0.9 -6.68 0.9 -6.68 0.9 -6.68 0.9 -6.68 0.9 -6.68 0.9 -6.69 0.9 -6.68 0.7 0.2 $-6.6072.0$ -6.66 $-6.6072.0$ -6.66 <	панель	D16AT	72000	420	2	0.34	0.32	109240.0	004.12	282.54	1.49	0.58
панель D16AT 72000 420 2 6.68 0.3 105600.0 630.32 429.76 0.98 полка КМУ-2м 120.901 115000 900 4.68 6.68 0.7 102100.0 630.32 709.96 1.27 панель D16AT 72000 420 2 0.7 102100.0 630.32 444.5 0.94 полка КМУ-7тр 64400 600 7.02 9.02 0.78 66072.0 466.8 508.68 0.83 полка КМУ-7т2A 133000 1570 2.68 4.68 0.57 106770.0 899.69 1120.72 1.4												
панель D16AT 72000 420 2 0.3 429.76 429.76 0.98 полка КМУ-2м. 120.901 115000 900 4.68 6.68 0.7 102100.0 630.32 709.96 1.27 полка КМУ- 7тр 64400 600 7.02 9.02 0.78 66072.0 466.8 454.99 1.32 полка КМУ- 7тр 72000 420 2 0.22 66072.0 466.8 508.68 0.83 полка КМУ- 7Т2A 133000 1570 2.68 4.68 0.57 106770.0 899.69 1120.72 1.4	полка	КМУ-4э	120000	900	4.68	6 60	0.7	105600.0	620.22	716.27	1.26	0.75
полка 120.901 115000 900 4.68 6.68 0.7 102100.0 630.32 709.96 1.27 панель D16AT 72000 420 2 0.78 0.78 66072.0 466.8 454.99 1.32 панель D16AT 72000 420 2 0.22 0.78 66072.0 466.8 508.68 0.83 полка КМУ-7Т2A 133000 1570 2.68 4.68 0.57 106770.0 899.69 1120.72 1.4	панель	D16AT	72000	420	2	0.00	0.3	103600.0	030.32	429.76	0.98	0.58
полка 120.901 115000 900 4.68 6.68 0.7 102100.0 630.32 709.96 1.27 панель D16AT 72000 420 2 0.78 66072.0 466.8 454.99 1.32 панель D16AT 72000 420 2 0.22 66072.0 466.8 508.68 0.83 полка KMУ-7Т2A 133000 1570 2.68 4.68 0.57 106770.0 899.69 1120.72 1.4												
панель D16AT 72000 420 2 0.3 444.5 0.94 полка KMУ- 7тр 64400 600 7.02 9.02 0.78 66072.0 466.8 454.99 1.32 панель D16AT 72000 420 2 0.22 66072.0 466.8 508.68 0.83 полка KMУ- 7Т2A 133000 1570 2.68 4.68 0.57 106770.0 899.69 1120.72 1.4	полка		115000	900	4.68	6.60	0.7	102100.0	620.22	709.96	1.27	0.78
полка 7тр 64400 600 7.02 9.02 0.78 66072.0 466.8 454.99 1.32 панель D16AT 72000 420 2 0.22 0.22 66072.0 466.8 508.68 0.83 полка КМУ- 7Т2A 133000 1570 2.68 4.68 0.57 106770.0 899.69 1120.72 1.4	панель	D16AT	72000	420	2	0.00	0.3	102100.0	030.32	444.5	0.94	0.58
полка 7тр 64400 600 7.02 9.02 0.78 66072.0 466.8 454.99 1.32 панель D16AT 72000 420 2 0.22 0.22 66072.0 466.8 508.68 0.83 полка КМУ- 7Т2A 133000 1570 2.68 4.68 0.57 106770.0 899.69 1120.72 1.4												
панель D16AT 72000 420 2 0.22 508.68 0.83 полка КМУ- 7Т2A 133000 1570 2.68 4.68 0.57 106770.0 899.69 1120.72 1.4	полка		64400	600	7.02	0.02	0.78	66072.0	466.0	454.99	1.32	0.93
полка 7T2A 133000 1570 2.68 4.68 0.57 106770.0 899.69 1120.72 1.4	панель	D16AT	72000	420	2	9.02	0.22	00072.0	400.0	508.68	0.83	0.58
полка 7T2A 133000 1570 2.68 4.68 0.57 106770.0 899.69 1120.72 1.4												
	полка		133000	1570	2.68	4.60	0.57	106770 0	900 60	1120.72	1.4	1.18
	панель	D16AT	72000	420	2	4.00	0.43	100//0.0	099.09	606.7	0.69	0.58

3. Метод редукционных коэффициентов.

Элемент	Марка	Е,МПа	σ_b,МПа	h,мм	φ_i	h_ред,мм	σ_ред,МПа	σ_і,МПа	ηi	ε,%
полка	КМУ-7э	135000	900	4.68	0.64	5.0	842.11	538.95	1.67	0.66
панель	30ХГСА	210000	1100	2	1.0			842.11	1.31	0.52

полка	КМУ- 7Т1А	133000	1400	3.01	0.63			680.16	2.06	1.05
панель	30ХГСА	210000	1100	2	1.0	3.9	1079.62	1079.62	1.02	0.52
					!					
полка	КМУ-7л	215000	970	4.34	1.02	_		667.93	1.45	0.45
панель	30ХГСА	210000	1100	2	1.0	6.43	654.83	654.83	1.68	0.52
					•					
полка	КМУ-4э	120000	900	4.68	0.57	4.07	001.61	513.92	1.75	0.75
панель	30ХГСА	210000	1100	2	1.0	4.67	901.61	901.61	1.22	0.52
полка	КМУ-2м. 120.Э01	115000	900	4.68	0.55		024.24	506.74	1.78	0.78
панель	30ХГСА	210000	1100	2	1.0	4.57	921.34	921.34	1.19	0.52
полка	КМУ- 7тр	64400	600	7.02	0.31		1007.2	312.26	1.92	0.93
панель	30ХГСА	210000	1100	2	1.0	4.18	1007.3	1007.3	1.09	0.52
					-					
полка	КМУ- 7Т2А	133000	1570	2.68	0.63	3.69	1141.06	718.87	2.18	1.18
панель	30ХГСА	210000	1100	2	1.0			1141.06	0.96	0.52
полка	КМУ-7э	135000	900	4.68	1.88	10.8	389.86	732.94	1.23	0.66
панель	D16AT	72000	420	2	1.0			389.86	1.08	0.58
полка	КМУ- 7Т1А	133000	1400	3.01	1.85	7.57	556.21	1028.99	1.36	1.05
панель	D16AT	72000	420	2	1.0			556.21	0.76	0.58
полка	КМУ-7л	215000	970	4.34	2.99	14.98	281.08	840.43	1.15	0.45
панель	D16AT	72000	420	2	1.0			281.08	1.49	0.58

полка	КМУ-4э	120000	900	4.68	1.67	9.82	428.77	716.05	1.26	0.75
панель	D16AT	72000	420	2	1.0			428.77	0.98	0.58
полка	КМУ-2м. 120.Э01	115000	900	4.68	1.6	9.49	443.68	709.89	1.27	0.78
панель	D16AT	72000	420	2	1.0			443.68	0.95	0.58
полка	КМУ- 7тр	64400	600	7.02	0.89	8.25	510.37	454.23	1.32	0.93
панель	D16AT	72000	420	2	1.0			510.37	0.82	0.58
полка	КМУ- 7Т2А	133000	1570	2.68	1.85	6.96	604.96	1119.18	1.4	1.18
панель	D16AT	72000	420	2	1.0			604.96	0.69	0.58
							•			