

САМОЛЕТ Ту-154Б

РУКОВОДСТВО ПО ЗАГРУЗКЕ И ЦЕНТРОВКЕ

КНИГА 2
ЧАСТЬ 2



1991

В соответствии с требованиями Указания ДВТ № 25.2-386 от 09.09.94 г.
произведена сверка книги 2 часть 2 РЭ ТУ-154 Б с контрольным экземпляром
предприятия - изготовителя ОАО "Авиакор-Авиационный завод"

Книге присвоен регистрационный номер А2 РЭ-Б

Справка действительна только с цветной печатью.

Ф.И.О., должность, проводившего сверку	Подпись Дата	Утвердил	Подпись Дата
Вайнзоф И. И. ОГК ОАО "Авиакор- Авиационный завод"	11 Март 2002	Герман А. П. Директор "ЗАО Авиакор-Сервис"	11 Март 2002

П Е Р Е Ч Е Н Ь
КНИГ РУКОВОДСТВА ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ САМОЛЕТА ТУ-154Б-2

- Книга 1. Руководство по лётной эксплуатации
- Дополнение к РЛЭ. Перечень допустимых отказов самолета (издание второе)
- Книга 2. Характеристики самолета, центровка и загрузка
Часть I. Характеристики самолета
Часть II. Руководство по центровке и загрузке
- Книга 3. Планер, пассажирское, бытовое и аварийно-спасательное оборудование
Часть I. Планер
Часть II. Пассажирское, бытовое и аварийно-спасательное оборудование
- Книга 4. Силовая установка
- Книга 5. Управление самолетом, шасси и гидравлическое оборудование
Часть I. Управление самолетом
Часть II. Шасси
Часть III. Гидравлическое оборудование
- Книга 6. Наддув, отопление и вентиляция. Кислородная система. Противообледенительная система
Часть I. Наддув, отопление и вентиляция
Части II и III. Кислородная система. Противообледенительная система
- Книга 7. Авиационное оборудование
Часть I. Электрооборудование
Часть II. Приборное оборудование и электронная автоматика
- Книга 8. Радиооборудование
- Книга 9. Наземное оборудование
- Книга 10. Аэродромное обслуживание

Введено в действие
"22" 01. 1991 г.

Самолет Ту-154Б, Ту-154Б-1, Ту-154Б-2
Изменение № 154-ИЦ-15

"Руководство по эксплуатации и техническому обслуживанию"
кн. 2 ч. 2

Изменение № 154-ИЦ-15 заменяет книгу 2 часть 2
"Руководство по центровке и загрузке" самолета
Ту-154Б, введенную в действие в 1977 году, в связи
с изменением предельно-допустимых передних центровок
и введением расчета центровки по методу индексов.

РУКОВОДСТВО ПО ЗАГРУЗКЕ И ЦЕНТРОВКЕ

[illegible]

Апр 5/91

РУКОВОДСТВО ПО ЗАГРУЗКЕ И ЦЕНТРОВКЕ

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЯ



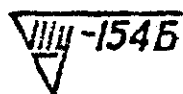
РУКОВОДСТВО ПО ЗАГРУЗКЕ И ЦЕНТРОВКЕ

ПЕРЕЧЕНЬ ДЕЙСТВУЮЩИХ СТРАНИЦ

Раздел, подраздел, пункт	Стр.	Дата	Раздел, подраздел, пункт	Стр.	Дата
Титульный лист	-	-		7/8	Апр 5/91
Лист регистрации изменений	1	Апр 5/91		9/10	Апр 5/91
	2	Апр 5/91		11/12	Апр 5/91
Перечень дейст- вующих страниц	1	Апр 5/91		13	Апр 5/91
	2	Апр 5/91		14	Апр 5/91
Система измене- ний	1/2	Апр 5/91		15	Апр 5/91
Примонность	1/2	Апр 5/91		16	Апр 5/91
Содержание	1	Апр 5/91		17/18	Апр 5/91
	2	Апр 5/91		19/20	Апр 5/91
Вводение	1/2	Апр 5/91		21/22	Апр 5/91
1. Допустимые пределы поло- жения центра масс самолета	1/2	Апр 5/91	4. Загрузка са- молета	1	Апр 5/91
2. Меры предосто- рожности при стоянке, бук- сировке и зап- равке самолета	1/2	Апр 5/91		2	Апр 5/91
3. Определение центровки при загрузке са- молета	1	Апр 5/91	5. Указания по заправке и расходу топ- лива бака № 4	3	Апр 5/91
	2	Апр 5/91		4	Апр 5/91
	3	Апр 5/91	6. Расчет цент- ровки самолета при полетах без коммер- ческой нагруз- ки или с ма- лой коммерчес- кой нагрузкой	1/2	Апр 5/91
	4	Апр 5/91		1	Апр 5/91
	5	Апр 5/91		2	Апр 5/91
	6	Апр 5/91		3	Апр 5/91
				4	Апр 5/91
				5	Апр 5/91
				6	Апр 5/91

ПЕРЕЧЕНЬ ДЕЙСТВУЮЩИХ СТРАНИЦ

Стр. I
Апр 5/91



РУКОВОДСТВО ПО ЗАГРУЗКЕ И ЦЕНТРОВКЕ

Раздел, подраздел, пункт	Стр.	Дата	Раздел, подраздел, пункт	Стр.	Дата
	7	Апр 5/91		3/4	Апр 5/91
	8	Апр 5/91			
	9	Апр 5/91	10. Расчет цент-		
	10	Апр 5/91	ровки само-		
	11	Апр 5/91	лета по мето-		
	12	Апр 5/91	ду "индек-		
	13	Апр 5/91	сов"	1	Апр 5/91
	14	Апр 5/91		2	Апр 5/91
	15	Апр 5/91	Приложения.		
	16	Апр 5/91	Справочные дан-		
7. Дополнительные			ные по самолетам	-	-
указания по			Приложение 1	1/2	Апр 5/91
загрузке и			Приложение 2	1/2	Апр 5/91
центровке са-			Приложение 3	1/2	Апр 5/91
молетов ИУМВС и			Приложение 4	1/2	Апр 5/91
235 ОАО	1	Апр 5/91	Приложение 5	1	Апр 5/91
	2	Апр 5/91		2	Апр 5/91
	3	Апр 5/91		3	Апр 5/91
	4	Апр 5/91		4	Апр 5/91
	5/6	Апр 5/91		5/6	Апр 5/91
	7/8	Апр 5/91	Приложение 6	1/2	Апр 5/91
	9/10	Апр 5/91	Приложение 7	2/1	Апр 5/91
	11/12	Апр 5/91		3/4	Апр 5/91
8. Особенности			Приложение 8	2/1	Апр 5/91
расчета цент-				3/4	Апр 5/91
ровки самолета					
при полете над					
водным прост-					
ранством	1	Апр 5/91			
	2	Апр 5/91			
9. Влияние заправ-					
ки топлива на					
центровку пус-					
того самолета	1/2	Апр 5/91			

ПЕРЕЧЕНЬ ДЕЙСТВУЮЩИХ СТРАНИЦ

Стр. 2

Апр 5/91



РУКОВОДСТВО ПО ЗАГРУЗКЕ И ЦЕНТРОВКЕ

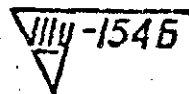
СИСТЕМА ИЗМЕНЕНИЙ

Содержание "Руководства по эксплуатации и техническому обслуживанию" (далее в тексте именуемого "Руководством") и все изменения к нему должны соответствовать последнему "Указателю действующих страниц" и должны быть включены в "Лист регистрации изменений".

Изменения "Руководства" производятся заменой старых или добавлением новых листов. Все изменения на листах отмечаются вертикальной черной чертой, на левом поле страницы, напротив измененного текста или графика.

Все изменения "Руководства", связанные с заменой старых или добавлением новых листов, направляются в организацию, эксплуатирующую самолет, вместе с новым "Указателем действующих страниц".

Обо всех изменениях в "Руководстве", поступающих в организацию, эксплуатирующую самолет, в "Листе регистрации изменений" должна делаться отметка о дате внесения изменений с подписью лица, ответственного за внесение изменений в "Руководство".



РУКОВОДСТВО ПО ЗАГРУЗКЕ И ЦЕНТРОВКЕ

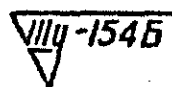
ПРИМЕНЕНИЕ РУКОВОДСТВА

Настоящее Руководство действует на самолеты Ту-154Б, Ту-154Б-1, Ту-154Б-2 с тремя двигателями НК-8-2У.

ПРИМЕНЕНИЕ

Стр. 1/2

Апр 5/91



РУКОВОДСТВО ПО ЗАГРУЗКЕ И ЦЕНТРОВКЕ

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
ВВЕДЕНИЕ	I
1. ДОПУСТИМЫЕ ПРЕДЕЛЫ ПОЛОЖЕНИЯ ЦЕНТРА МАСС САМОЛЕТА	I
2. МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ ПРИ СТОЯНКЕ, БУКСИРОВКЕ И ЗАПРАВКЕ САМОЛЕТА	I
3. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЦЕНТРОВКИ ПРИ ЗАГРУЗКЕ САМОЛЕТА	I
3.1. Общие сведения и описание центровочного графика	I
3.2. Пример определения центровки самолета по графику	3
3.3. Комплектация и масса съемного буфетно-кухонного оборудования	25
4. ЗАГРУЗКА САМОЛЕТА	I
4.1. Рекомендации по размещению коммерческой нагрузки	I
4.2. Размещение багажа, почты и грузов	I
4.3. Размещение бортопроводников и дополнительного снаряжения	2
4.4. Порядок посадки и высадки пассажиров, загрузки и разгрузки грузовых помещений	2
4.5. Особенности эксплуатации самолетов Ту-154Б-2 в летний период в 180-местном варианте	3
4.6. Эксплуатация самолета Ту-154Б-2 в зимний период	4
5. УКАЗАНИЯ ПО ЗАПРАВКЕ И РАСХОДУ ТОПЛИВА БАКА № 4	I
6. РАСЧЕТ ЦЕНТРОВКИ САМОЛЕТА ПРИ ПОЛЕТАХ БЕЗ КОММЕРЧЕСКОЙ НАГРУЗКИ ИЛИ С МАЛОЙ КОММЕРЧЕСКОЙ НАГРУЗКОЙ	I
6.1. Указания по загрузке и заправке самолета	I
6.2. Пример расчета полетных центровок самолета без пассажиров и снаряжения	3
6.3. Пример расчета полетных центровок самолета без пассажиров с частью снаряжения	6
6.4. Пример расчета полетных центровок самолета с 6 пассажирами и частью снаряжения	9
6.5. Пример расчета полетных центровок самолета с 12 пассажирами и частью снаряжения	12
6.6. Определение количества балластного топлива в варианте на 180 мест	15
6.7. Пример расчета центровки самолета с балластным топливом в баке № 4 с помощью центровочного графика	15
7. ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ УКАЗАНИЯ ПО ЗАГРУЗКЕ И ЦЕНТРОВКЕ САМОЛЕТОВ ЦУМВС И 235 ОАО	I
7.1. Особенности компоновки	I
7.2. Особенности расчета центровки по графикам	I

СОДЕРЖАНИЕ

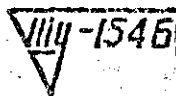
Стр. I

Апр 5/91



РУКОВОДСТВО ПО ЗАГРУЗКЕ И ЦЕНТРОВКЕ

7.3.	Комплектации и масса съемного буфетно-кухонного оборудования.	Стр. 2
7.4.	Пример определения центровки самолета без топлива в I44 местном варианте	3
8.	ОСОБЕННОСТИ РАСЧЕТА ЦЕНТРОВКИ САМОЛЕТА	
	ПРИ ПОЛЕТЕ НАД ВОДНЫМ ПРОСТРАНСТВОМ	I
9.	ВЛИЯНИЕ ЗАПРАВКИ ТОПЛИВА НА ЦЕНТРОВКУ ПУСТОГО САМОЛЕТА	I
10.	РАСЧЕТ ЦЕНТРОВКИ САМОЛЕТА ПО МЕТОДУ ИНДЕКСОВ	I
	ПРИЛОЖЕНИЯ. СПРАВОЧНЫЕ ДАННЫЕ ПО САМОЛЕТАМ	
1.	Формула расчета центровки и схема расположения САХ	I
2.	Координаты шпангоутов самолета	2
3.	Расположение и вместимость грузовых помещений	3
4.	Координаты оборудования самолета	4
5.	Центровочные данные пассажиров в зависимости от варианта компоновки	5
6.	Схема заправки и расхода топлива	10
7.	Схема компоновок самолетов внутренних линий	12
8.	Схема компоновок самолетов ЦУ МВС и 235 ОАО	16



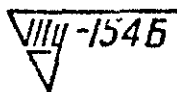
РУКОВОДСТВО ПО ЗАГРУЗКЕ И ЦЕНТРОВКЕ

ВВЕДЕНИЕ

Настоящее Руководство предназначено для летного и диспетчерского составов эксплуатирующих самолеты Ту-154Б, Ту-154Б-1, Ту-154Б-2 Министерства Гражданской Авиации СССР.

В данном Руководстве приведена методика определения центровки при загрузке самолёта по центровочному графику, даны рекомендации по размещению коммерческой нагрузки, указания по заправке и расходу топлива бака № 4, расчёт центровки самолёта при полётах без коммерческой нагрузки или с малой коммерческой нагрузкой, по загрузке и центровке самолетов ЦУМБС и 235 ОАО, особенности расчёта центровки самолёта при полётах над водным пространством, влияние заправки топлива на центровку пустого самолёта. В приложении приведены справочные данные по самолётам, необходимые при расчётах.

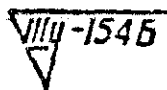
Для различных по массе пустых самолётов даны единые центровочные графики.



РУКОВОДСТВО ПО ЗАГРУЗКЕ И ЦЕНТРОВКЕ

1. ДОПУСТИМЫЕ ПРЕДЕЛЫ ПОЛОЖЕНИЯ ЦЕНТРА МАСС САМОЛЕТА

- (1) Передние (шасси выпущено):
- (а) На взлете, при условии обеспечения центровки на посадке не менее предельно передней 21 % САХ
 - (б) На посадке:
 - 1) при отсутствии в баке № 4 расходующего топлива:
 - с АНЗ топлива 6 т в первом и третьих баках..... 20,5 % САХ
 - с топливом 3,3 т в первом баке..... 18,0 % САХ
 - 2) при наличии в баке № 4 расходующего топлива независимо от общего количества топлива в первом и четвертом баках.... 20,5 % САХ
 - 3) для компенсации возможных погрешностей при оформлении центровочных графиков и загрузки самолета центровку рассчитывать из условий предельно передней центровки на посадке 21 % САХ с АНЗ топлива 6 т в первом и третьих баках.
- (2) Задние (шасси убрано):
- (а) На взлете, в полете и на посадке..... 32 % САХ
 - (б) В случае, когда коммерческая нагрузка отсутствует или располагаемая коммерческая нагрузка не позволяет создать центровку 32 % САХ и менее, при взлетной массе до 80 т, и эшелоне $H \leq 10100$ м, работе АБСУ только в штурвальный режиме..... 40 % САХ
- (3) Центровка переваливания пустого самолета на хвост на земле..... 52,5 % САХ



РУКОВОДСТВО ПО ЗАГРУЗКЕ И ЦЕНТРОВКЕ

2. МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ ПРИ СТОЯНКЕ, БУКСИРОВКЕ И ЗАПРАВКЕ САМОЛЕТА

С целью предотвращения переваливания самолета на хвост в процессе эксплуатации соблюдайте следующие меры предосторожности:

- (1) При оперативном техническом обслуживании самолета одновременное нахождение обслуживающего персонала в хвостовой части самолета (задние туалеты, задний технический отсек) не должно превышать пяти человек.

Примечание. При наличии топлива в баках № 3 произведите перекачку топлива из них в баки № 2.

- (2) При стоянке пустого самолета (без топлива) при скорости ветра более 25 м/с, при выполнении периодических и календарных форм технического обслуживания и ремонтных работах на двигателях, вспомогательной силовой установке, оперении и хвостовой части фюзеляжа обязательна установка страховочной подставки с ложементом или гидроподъемника под 73 шп. фюзеляжа, при этом нахождение обслуживающего персонала в хвостовой части фюзеляжа не ограничивается.
- (3) При стоянке или буксировке пустого самолета стабилизатор установите в полетное положение (0° по указателю).
- (4) Заправку самолета топливом производите до его загрузки.
- (5) При сливе топлива из баков № 2 (при заправленных баках № 3) под хвостовую часть фюзеляжа (шпангоут № 73) установите страховочную подставку с ложементом или гидроподъемник.
- (6) Буксировку пустого самолета производите с установленным в отсеке № I переднего грузового помещения балластным грузом массой:
 - 750 кг - при скорости ветра более 25 м/с;
 - 600 кг - (или разместите в кабине экипажа 5 человек) - в безветренную погоду.

Примечание. Наличие в баке № I 3300 кг топлива равносильно установке 600 кг балластного груза в отсеке № I.

- (7) Разрешается буксировка пустого самолета без балластного груза (без коммерческой нагрузки) с топливом на борту 7-8 т и более при условии осуществления перекачки топлива из баков № 3 в баки № 2 (все топливо находится в баках № I и № 2) и отсутствия наледи на бетоне.



РУКОВОДСТВО ПО ЗАГРУЗКЕ И ЦЕНТРОВКЕ

3. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЦЕНТРОВКИ ПРИ ЗАГРУЗКЕ САМОЛЕТА

3.1. Общие сведения и описание центровочного графика

(1) Автоматическое управление расходом топлива обеспечивает изменение центровки в полете в заданном диапазоне, что позволяет производить расчет центровки при загрузке самолета без учета влияния заправки и расхода топлива на центровку самолета.

(2) Расчет центровки самолета при его загрузке, в зависимости от варианта компоновки, производите по центровочным графикам.

На рис. 3.1 - 3.4 приведены центровочные графики для самолетов внутренних линий.

(а) Рис. 3.1.

1) На 160 мест (62 - в I салоне, 98 - во II) - туристский вариант.

2) На 152 места (62 - в I салоне, 90 - во II) - зимний вариант, с заменой 31 и 32 рядов съемными гардеробами.

3) При установке плотов взамен II ряда справа количество мест соответственно равно 157 и 149.

(б) Рис. 3.2.

1) На 164 места (62 - в I салоне, 102 - во II) - туристский вариант.

При установке плотов взамен II ряда справа количество мест равно 161.

2) На 151 место (59 - в I салоне, 92 - во II) - зимний вариант, с заменой II ряда справа съемным гардеробом или плотами, 16 и 17 рядов слева и 33 ряда - съемными гардеробами.

(в) Рис. 3.3.

На 180 мест (78 - в I салоне, 102 - во II) - экономический летний вариант.

При установке плотов взамен 10 и II рядов справа количество мест равно 174.

(г) Рис. 3.4.

На 162 места (62 - в I салоне, 100 - во II) - экономический зимний вариант.

Переоборудуется из варианта на 180 человек заменой 10 и II рядов справа съемным гардеробом или плотами, 13, 14, 15 рядов справа и 33 ряда - съемными гардеробами.

(3) На верхней шкале графика наносится исходная точка расчета, соответствующая массе и центровке пустого самолета, записанным в его формуляре.

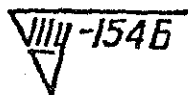
(4) Далее идут шкалы, учитывающие влияние на центровку самолета снаряжения, коммерческой нагрузки и топлива в баке № 4, в случае использования его как балласт. Для каждой шкалы стрелкой указаны направление смещения центровки от соответствующего груза и цена деления.

(5) При пользовании графиками необходимо учитывать, что масса каждого члена экипажа и бортпроводника принята 80 кг, пассажира - 80 кг (75 кг + 5 кг ручной клади), пальто в гардеробах - 5 кг.



РУКОВОДСТВО ПО ЗАГРУЗКЕ И ЦЕНТРОВКЕ

- (6) На графиках имеются шкалы, учитывающие влияние на центровку самолета полного числа пассажиров (например "Пассажиры. 160 чел." на рис. 3.1), которые используются при нахождении на борту полного числа пассажиров в соответствующих вариантах компоновки, и шкалы, учитывающие влияние пассажиров по рядам.
- (7) Для упрощения графического расчета центровки самолета, при одновременном сохранении достаточной точности, выполнено объединение пассажирских рядов (осреднение их координат). Для уменьшения погрешности построения графического расчета, деления шкал, удаленных от центра тяжести рядов, грузовых помещений и топлива бака № 4 нанесены наклонными линиями.
- (8) По шкале "Пер. буфет и БП" учитывается влияние бортпроводников, оборудования переднего буфета, продуктов и пальто в гардеробе.
По шкале "Буфет-кухня и БП" влияние бортпроводников, оборудования буфета-кухни, продуктов, сувениров и мягкого инвентаря.
По шкале "Ручн. кладь в служеб. помещ." учитывается влияние ручной клади, пальто, а также снаряжения, которое может быть размещено в этом помещении.
При наличии бортпроводников в конце второго салона их влияние учитывается по шкале последних рядов пассажиров.
- (9) Для большинства пассажирских шкал цена деления соответствует массе 6 человек (480 кг). Для шкалы "23 - 26 ряд", ввиду незначительного влияния пассажиров этих рядов на центровку, цена деления соответствует массе 24 человек (1920 кг), для шкал "31, 32 ряд + БП", "31 - 33 ряд + БП" - массе 4 человек (320 кг).
- (10) При полетах в зимних условиях влияние на центровку самолета верхней одежды пассажиров в гардеробах учитывается по соответствующим шкалам графика (рис. 3.4) или по пассажирским шкалам тех рядов, взамен которых эти гардеробы устанавливаются (рис. 3.1, 3.2) (масса снятых кресел примерно равна массе установленных съемных гардеробов).
Примечание. Если съемные гардеробы не установлены, то масса пальто из пассажиров смещает центровку самолета вперед: при 180 пассажирах - на 1,3 % САХ, при 160 - 164 пассажирах - на 1,2 % САХ.
- (11) О влиянии протов и спасательных жилетов при полетах над водным пространством см. раздел 3.
- (12) Для получения фактической массы загружаемого самолета без топлива на графике, в правой его части, имеется вертикальная графа, в которую (в течение графического расчета центровки) вписываются масса пустого самолета, взятая из формуляра, и массы грузов, устанавливаемых на самолет. Сумма масс по всем шкалам составляет массу самолета без топлива (включая массу балластного топлива бака № 4).
- (13) В левой вертикальной графе "Максимальная загрузка" приведены предельные значения нагрузки по каждой шкале.



РУКОВОДСТВО ПО ЗАГРУЗКЕ И ЦЕНТРОВКЕ

- (14) В нижней части графиков незаштрихованными зонами "а" и "б" обозначены допустимые диапазоны центровок для данного самолета с выпущенным шасси, в зависимости от суммарной массы самолета без топлива и балластного (если оно имеется) топлива бака № 4.

Если полет осуществляется без расхода топлива из бака № 4, то центровка самолета без топлива (плюс балластное, если имеется, топливо бака № 4) после его загрузки должна находиться внутри незаштрихованной зоны "а".

Если же полет осуществляется с расходом топлива из бака № 4, то центровка самолета без топлива определяется по графику с помощью незаштрихованной зоны допустимых центровок "б".

Если центровка самолета, определенная по этим графикам, находится в незаштрихованных зонах "а" и "б", то при любом количестве топлива, заправленном в соответствии с установленным порядком, центровка самолета в полете не выйдет за допустимые пределы.

Погрешность от осреднения координат пассажирских рядов устранена зауженной со стороны переднего предела зоной "а" и "б" с помощью участков с горизонтальной штриховкой. Этим гарантируется безопасность полета при любом отклонении центровки вперед за счет фактических координат пассажирских кресел.

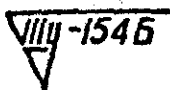
В случае размещения на самолете полного числа пассажиров зона "а" или "б" расширяется на участок, отмеченный горизонтальной штриховкой.

В тех случаях, когда коммерческая нагрузка отсутствует или располагаемая коммерческая нагрузка не позволяет создать полетную центровку 32 % САХ и менее, т.е. при построении по графикам, центровка не попадает в зону "а", разрешается центровать самолет, пользуясь дополнительной зоной "bсde" с ограничением (при взлетной массе до 80 т и полетах на высотах $H \leq 10100$ м). При этом предельно задняя полетная центровка будет не более 40 % САХ.

- (15) В правой нижней части графика помещена таблица изменения центровки самолета в процентах САХ при перемещении 100 кг груза между отсеками грузовых помещений. Если груз перемещается из отсека в отсек, которые не соседствуют друг с другом, то величины изменения центровки суммируются. Например, при массе самолета 64 т из отсека № 2 в отсек № 5 перемещено 280 кг груза. Смещение центровки равно: $(0,07 + 0,09 + 0,25) \cdot 2,8 \approx 1,1$ % САХ.

3.2. Пример определения центровки самолета по графику

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ. ПРИ РАСЧЕТЕ ЦЕНТРОВОК ПО ГРАФИКАМ В КАЖДОМ СЛУЧАЕ ПРОВЕРЬТЕ ЦЕНТРОВКУ ПУСТОГО САМОЛЕТА С БАГАЖОМ И ГРУЗОМ БЕЗ ПАССАЖИРОВ, ЧЛЕНОВ ЭКИПАЖА И БОРТПРОВОДНИКОВ С ТЕМ, ЧТОБЫ ОНА НЕ ВЫХОДИЛА ЗА ПРЕДЕЛЫ ЦЕНТРОВКИ ПЕРЕВАЛИВАНИЯ САМОЛЕТА НА ХВОСТ 52,5% САХ (СМ. РАЗДЕЛ 4).



РУКОВОДСТВО ПО ЗАГРУЗКЕ И ЦЕНТРОВКЕ

Рассмотрим пример определения центровки самолета по графику рис. 3.2 с коммерческой нагрузкой 18 т при размещении 164 пассажиров. Исходные данные примера приведены в таблице 3.1. Определение центровки самолета при его загрузке без учета влияния расходуемого в полете топлива ведется следующим образом:

- (1) На верхней шкале графика откладывается исходная точка, соответствующая центровке пустого самолета с выпущенным шасси и его массе, взятым из формуляра самолета.

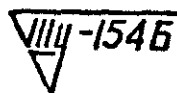
В примере центровка, взятая из формуляра, равна 47,5 % САХ. Масса густого самолета равна 51930 кг (на шкале графика это точка "А"). Эта же масса заносится в правую вертикальную графу.

- (2) Из точки "А" опускаем перпендикуляр на шкалу "Экипаж" и по направлению стрелки влево откладываем три деления соответственно количеству членов экипажа (3 человека) (точка "1").
- (3) Из точки "1" опускаем перпендикуляр на шкалу "Пер. буфет и БП" и по направлению стрелки влево откладываем отрезок, равный 1,85 деления этой шкалы, т.е. масса нагрузки, размещенной в переднем вестибюле, равна 185 кг, а цена одного деления шкалы соответствует массе 100 кг (точка "2").
- (4) Из точки "2" опускаем перпендикуляр на шкалу "Буфет-кухня и БП" и от точки пересечения перпендикуляра с наклонной линией деления шкалы по направлению стрелки влево откладываем отрезок, равный 1,43 деления, т.е. масса нагрузки, размещенной в среднем вестибюле, равна 715 кг, а цена одного деления соответствует массе 500 кг (точка "3").
- (5) Ввиду отсутствия грузов в служебном помещении шкалу "Ручн. кладь в служебн. помещ." пропускаем.
- (6) Далее идет шкала "Пассажиры. 164 чел.". Цена десяти делений этой шкалы соответствует влиянию 164 человек. Для точности расчета отрезок, учитывающий влияние полного числа пассажиров, разделен на 10 частей. Если на борту самолета находится полное число пассажиров, по этой шкале влево откладывается 10 делений.

Несмотря на то, что в нашем примере взято полное количество пассажиров (164 человека), чтобы показать, как определяется влияние на центровку пассажиров по рядам, минуем шкалу суммарного влияния пассажиров и из ранее полученной точки "3" опускаем перпендикуляр на шкалу "Пассажиры. 1, 2 ряд".

От точки пересечения перпендикуляра с наклонной линией деления этой шкалы по направлению стрелки влево откладываем отрезок, равный двум делениям (точка "4"), т.е. цена одного деления соответствует массе 6 человек, а на этих рядах размещено 12 пассажиров.

- (7) Таким же методом определяются точки "5", "6", "7" и "8".



РУКОВОДСТВО ПО ЗАГРУЗКЕ И ЦЕНТРОВКЕ

(8) Далее идут шкалы пассажирских рядов, менее отдаленных от центра тяжести самолета, и поэтому деления шкал нанесены прямыми линиями.
Из точки "8" опускаем перпендикуляр на шкалу "Пассажиры. 19-22 ряд" и по направлению стрелки влево откладываем 4 деления, т.к. на этих рядах размещаются 24 человека, а цена одного деления шкалы соответствует массе 6 человек (точка "9").

(9) Таким же методом определяются точки "10", "11" и "12", учитывая цену деления и направление отсчета.

(10) Далее на графике идут шкалы грузовых отсеков. Загрузка грузовых отсеков багажом, почтой или грузами варьируется в зависимости от размещения пассажиров и общей величины коммерческой нагрузки.

В рассматриваемом нами примере загружаем грузовые отсеки № 7-3. Для этого из точки "12" опускаем перпендикуляр на шкалу "Багаж, почта, грузы в грузов. помещении. Второе. Отсек № 7" и от точки пересечения перпендикуляра с наклонной линией по направлению стрелки вправо откладываем отрезок, равный 3,2 деления этой шкалы (точка "13"), т.к. в нашем примере масса нагрузки, размещенной в отсеке № 7, равна 1600 кг, а цена одного деления соответствует массе 500 кг.

(11) Таким же методом определяются точки "14" - "17", учитывая цену деления и направление отсчета.

(12) Так как в нашем примере бак № 4 не заправляется, шкалу "Топливо в баке - 4 (балласт)" пропускаем.

(13) Подсчитав по правой вертикальной графе величину массы самолета без топлива 71300 кг, в нижней части графика на левой вертикальной шкале "Масса самолета без топлива" находим точку, соответствующую массе 71,3 т (точка "К") и от нее по горизонтали вправо проводим линию в зону "а" до пересечения с перпендикуляром, опущенным из точки "17" (точка "В").

Проведя из точки "В" эквидистантно наклонным линиям графика пунктирную линию до пересечения с осью абсцисс, получаем точку "М", определяющую центровку загруженного самолета без топлива 20,5 % САХ.

(14) Фактическая центровка самолета определяется по графикам (рис. 3.4, 3.5, 3.6, 3.7) и таблице 3.2, на которых показано изменение центровки самолета в зависимости от количества топлива в баках.

Графики отличаются друг от друга различной заправкой расходуемого топлива в бак № 4.



РУКОВОДСТВО ПО ЗАГРУЗКЕ И ЦЕНТРОВКЕ

Для получения взлетной центровки на правой вертикальной шкале центровок в зоне "а" или зоне "б" отмечается точка, которая соответствует ранее определенной центровке самолета без топлива по центровочному графику (см. рис. 3.2 точка "И"). Из данной точки влево проводится ломаная линия эквидистантно близлежащим ломаным линиям графика до пересечения с вертикалью, соответствующей тому количеству топлива, при котором производится взлет самолета. Горизонтальная линия, проведенная через полученную точку пересечения, определяет по правой или левой вертикальной шкале взлетную центровку самолета с выпущенным шасси. Влияние уборки шасси показано пунктирной линией на каждом графике и определяется величиной отрезка по вертикали между сплошной и пунктирной линиями в верхней части соответствующей зоны.

Наряду с графиком изменения центровки самолета в зависимости от количества топлива в баках для варианта без расхода топлива из бака № 4 (рис. 3.5) в Руководстве и на оборотной стороне центровочного графика, прилагаемого к полетной документации, приведена таблица зависимости центровки самолета от количества заправленного топлива (таблица 3.2).

Количество топлива дано в основном с интервалом в 2 т и, кроме того, показаны границы включения в расход очередного бака.

Центровки даны в диапазоне допустимых пределов с интервалом 0,5 % САХ для самолета без топлива с выпущенным шасси.

Два последних столбца таблицы рассчитаны для соответствующих друг другу центровок с выпущенным и убраным шасси. Влияние уборки шасси определяется для каждого количества заправленного топлива, как разность между последним и предпоследним столбцами таблицы.

РУКОВОДСТВО ПО ЗАГРУЗКЕ И ЦЕНТРОВКЕ

Центровочный график для самолетов МГА		160 мест (62 в 1-м салоне и 98 во 2-м) или 152 места (62 в 1-м салоне и 90 во 2-м)	
Пустого самолета		Рейс №	Самолет №
Экипажа		Маршрут:	
Бортпроводников (БП), кухни и др. снаряж.		Аэропорт первой посадки:	
Голуба (за вылетом топлива для руления)		Дата:	Время:
Допустимая взлетная		Командир воздушного судна:	
Эксплуатационная			
Предельной коммерческой загрузки			
Виды загрузки	Масса пустого самолета по формуле (шасси вышущено) с поправками (при необходимости) на плиты и жилеты	Масса пустого самолета по формуле (шасси вышущено) с поправками (при необходимости) на плиты и жилеты	
Пассажиры	Масса пассажира 75кг +5кг ручной клади +80кг	Масса пассажира 75кг +5кг ручной клади +80кг	
Экипаж	1 чел.	1 чел.	
Пер. борт и БП	100кг	100кг	
Борт-кухня и БП	500кг	500кг	
Руч. багаж, в стюкаж. помещ.	160 чел.	160 чел.	
1, 2 ряд	12 чел.	12 чел.	
3-5 ряд	17 чел.	17 чел.	
6-8 ряд	18 чел.	18 чел.	
9-11 ряд	15 чел.	15 чел.	
16-19 ряд	24 чел.	24 чел.	
20-22 ряд	18 чел.	18 чел.	
23-26 ряд	24 чел.	24 чел.	
27-30 ряд	24 чел.	24 чел.	
31, 32 ряд	10 чел.	10 чел.	
Багаж, покла, грузы в грузоб. помещении	7 3680кг	7 3680кг	
	6 1600кг	6 1600кг	
	5 5220кг	5 5220кг	
	4 4500кг	4 4500кг	
	3 4500кг	3 4500кг	
	2 1450кг	2 1450кг	
	1 2220кг	1 2220кг	
	6600кг	6600кг	
Масса самолета без топлива (кг)		Масса самолета без топлива (кг)	

Зона "а" допустимых центров.

Зона "б" допустимых центров.

Изменение центровки при перемещении 100кг груза между отсеками, % САХ	
Масса с-та	1-2 2-3 3-4 4-5 5-6 6-7 1-7
52 т	0,05 0,06 0,11 0,30 0,09 0,07 0,70
64 т	0,04 0,07 0,09 0,25 0,07 0,06 0,58
74 т	0,04 0,06 0,08 0,21 0,06 0,05 0,50

ЦГ заправки - ДЦ	ЦГ пробы - 2П
------------------	---------------

Центровочный график для самолетов МГА (на 160, 152 места)

Рис. 3.1.

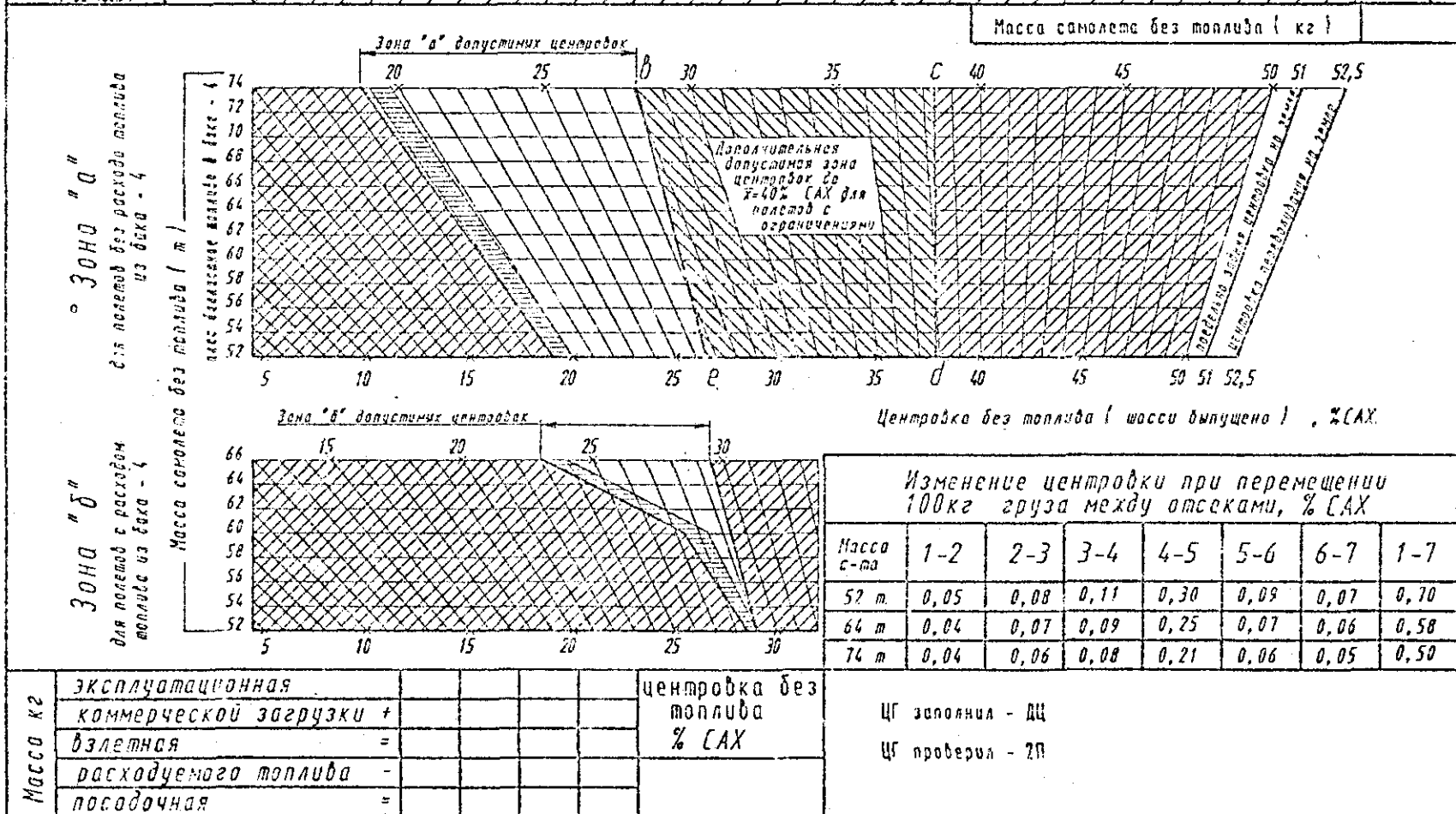
[illegible]

ТУ-154Б

Центровочный график для самолетов МГА
180 мест (76 в 1-м салоне и 102 во 2-м)

Масса (кг)	Пустого самолета		Рейс №	Самолет №
	Экипажа	+	Маршрут:	
	Бортпроводников (БП), кухни и др. снаряж.	+	Аэропорт первой посадки:	
	Топлива (за вычетом топлива для руления)	+	Дата:	Время:
	Допустимая взлетная		Командир воздушного судна:	
	Эксплуатационная	-		
	Предельной коммерческой загрузки	=		

Виды загрузки	Максимальная загрузка	Шкала центровки и массы пустого самолета по формуляру (шасси выпущено) с поправками (при необходимости) на плиты и жилеты	Масса пассажира 75кг + 5кг ручной клади = 80кг	Масса пустого самолета по формуляру (кг)
Экипаж	5 чел.	4 чел.		
Пер. борт и БП	4 чел.	4 чел.		
Средний борт	4 чел.	4 чел.		
Ручн. кладь в салоне				250 кг
180 чел.	180 чел.	180 чел.		
1-3 ряд	18 чел.	18 чел.		
4-6 ряд	17 чел.	17 чел.		
7-9 ряд	18 чел.	18 чел.		
10-12 ряд	15 чел.	15 чел.		
13-15 ряд	11 чел.	11 чел.		
16-18 ряд	18 чел.	18 чел.		
19-22 ряд	24 чел.	24 чел.		
23-26 ряд	24 чел.	24 чел.		
27-30 ряд	24 чел.	24 чел.		
31-33 ряд	14 чел.	14 чел.		
7	3480 кг			500 кг
6	1680 кг			500 кг
5	5220 кг			2000 кг
4	4500 кг	4500 кг		
3	4500 кг	4500 кг		
2	1680 кг	1680 кг		
1	2220 кг	2220 кг		
Топливо в баках	6600 кг	6600 кг		



РУКОВОДСТВО ПО ЗАГРУЗКЕ И ЦЕНТРОВКЕ

ТУ-154Б

Центровочный график для самолетов МГА (на 180 мест)

3. Стр. 11/12
Апр 5/91



РУКОВОДСТВО ПО ЗАГРУЗКЕ И ЦЕНТРОВКЕ

Таблица 3.1

Наименование пункта	Загрузка	m , кг	X , м	mX , кг·м	\bar{X} , % СДХ	Точка на графике
Пустой самолет по формуле (масса вывешено)		51930	1,528	79349	47,5	A
Экипаж	3 человека	240	-20,71	-4970		I
Пер. буфет и БП	Снаряжение	185	-18,22	-3370		2
Буфет-кухня и БП	Бортпроводник	80	-17,78	-1420		3
	Оборудование переднего буфета	55	-18,34	-1010		
	Продукты	50	-18,80	- 940		
	Снаряжение	715	- 7,57	-5415		
I, 2 ряд	Бортпроводники (2 человека)	160	- 6,75	-1080		4
	Оборудование буфета-кухни	315	- 7,97	-2510		
	Продукты	150	- 7,97	-1195		
	Сувениры	60	- 7,00	- 420		
	Мягкий инвентарь	30	-7,00	- 210		
	Пассажиры	960	-16,44	-15778		
3 - 5 ряд	I ряд (6 человек)	480	-16,81	-8069		5
	2 ряд (6 человек)	480	-16,06	-7709		
	Пассажиры	1360	-14,54	-19775		
6 - 8 ряд	3 ряд (6 человек)	480	-15,31	-7349		6
	4 ряд (5 человек)	400	-14,53	-5812		
	5 ряд (6 человек)	480	-13,78	-6614		
	Пассажиры	1440	-12,28	-17682		
	6 ряд (6 человек)	480	-13,03	-6254		
	7 ряд (6 человек)	480	-12,28	-5894		
	8 ряд (6 человек)	480	-11,53	-5534		



РУКОВОДСТВО ПО ЗАГРУЗКЕ И ЦЕНТРОВКЕ

Продолжение таблицы 3.1

Наименование шкалы	Загрузка	m , кг	X , м	mX , кг·м	\bar{X} , % СДХ	Точка на графике
9 - II ряд	Пассажиры	1200	-10,18	-12215		7
16 - 18 ряд	9 ряд (6 человек)	480	-10,78	-5174		8
	10 ряд (6 человек)	480	-10,03	-4814		
	II ряд (3 человека)	240	- 9,28	-2227		
	Пассажиры	1440	- 5,17	-7446		
19 - 22 ряд	16 ряд (6 человек)	480	- 5,92	-2842		9
	17 ряд (6 человек)	480	- 5,17	-2482		
	18 ряд (6 человек)	480	- 4,42	-2122		
	Пассажиры	1920	- 2,55	-4888		
23 - 26 ряд	19 ряд (6 человек)	480	-3,67	-1762		10
	20 ряд (6 человек)	480	- 2,92	-1402		
	21 ряд (6 человек)	480	- 2,17	-1042		
	22 ряд (6 человек)	480	- 1,42	- 682		
	Пассажиры	1920	0,45	872		
27 - 30 ряд	23 ряд (6 человек)	480	- 0,67	- 322		11
	24 ряд (6 человек)	480	0,08	38		
	25 ряд (6 человек)	480	0,83	398		
	26 ряд (6 человек)	480	1,58	758		
	Пассажиры	1920	3,45	6632		
31 - 33 ряд + БП	27 ряд (6 человек)	480	2,33	1118		12
	28 ряд (6 человек)	480	3,08	1478		
	29 ряд (6 человек)	480	3,83	1838		
	30 ряд (6 человек)	480	4,58	2198		
	Пассажиры, бортпроводники	1120	6,30	7057		
Багаж, почта, грузы в грузов. помещении Отсек № 7	31 ряд (4 человека)	320	5,33	1706		13
	32 ряд (4 человека)	320	6,08	1946		
	33 ряд (4 человека)	320	7,04	2253		
	Бортпроводники (2 человека)	160	7,20	1152		
	Почта	1600	6,70	10720		



РУКОВОДСТВО ПО ЗАГРУЗКЕ И ЦЕНТРОВКЕ

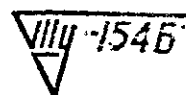
Продолжение таблицы 3.1

Наименование шкалы	Загрузка	m , кг	X , м	mX , кг·м	\bar{X} , % САХ	Точка на графике
Отсек № 6	Почта	620	4,75	2945		14
Отсек № 5	Почта, багаж	1100	2,25	2475		15
Отсек № 4	Багаж	900	-6,00	-5400		16
Отсек № 3	Багаж	660	-9,00	-5940		17
Самолет без топлива (масса выпущена)		71230	0,101	7171	20,5	

Таблица 3.2

ЗАВИСИМОСТЬ ЦЕНТРОВКИ САМОЛЕТА ОТ КОЛИЧЕСТВА ЗАПРАВЛЕННОГО ТОПЛИВА
(при отсутствии в баке № 4 расходомера топлива)

Номер бака	m топлива, т	Центровка, % САХ																						ш.у
		Шаги выгущено																						
I	0	18,5	19,0	19,5	20,0	20,5	21,0	21,5	22,0	22,5	23,0	23,5	24,0	24,5	25,0	25,5	26,0	26,5	27,0	27,5	28,0	29,3		
	3,3	17,7	18,2	18,7	19,2	19,7	20,1	20,6	21,1	21,6	22,1	22,6	23,1	23,5	24,0	24,5	25,0	25,5	26,0	26,4	26,9	28,2		
III	5,0	19,2	19,7	20,2	20,6	21,1	21,6	22,1	22,5	23,0	23,5	23,9	24,4	24,9	25,3	25,8	26,3	26,8	27,2	27,7	28,2	29,5		
	6,0	20,1	20,5	21,0	21,4	21,9	22,3	22,8	23,2	23,7	24,2	24,6	25,1	25,6	26,0	26,5	27,0	27,4	27,9	28,3	28,8	30,1		
	6,75	20,7	21,1	21,6	22,0	22,5	22,9	23,4	23,8	24,3	24,7	25,2	25,7	26,1	26,6	27,0	27,5	27,9	28,4	28,8	29,3	30,6		
	8,0	21,0	21,4	21,9	22,3	22,8	23,2	23,7	24,1	24,6	25,0	25,5	25,9	26,4	26,8	27,3	27,7	28,2	28,6	29,1	29,5	30,7		
II-III	10,0	21,4	21,8	22,2	22,7	23,1	23,6	24,0	24,4	24,9	25,3	25,8	26,2	26,6	27,1	27,5	28,0	28,4	28,8	29,3	29,7	30,9		
	12,0	21,8	22,2	22,6	23,1	23,5	23,9	24,4	24,8	25,2	25,6	26,1	26,5	26,9	27,4	27,8	28,2	28,7	29,1	29,5	29,9	31,1		
	14,0	22,2	22,6	23,0	23,4	23,9	24,3	24,7	25,1	25,5	26,0	26,4	26,8	27,2	27,6	28,1	28,5	28,9	29,3	29,7	30,2	31,4		
	16,0	22,6	23,0	23,4	23,8	24,2	24,6	25,0	25,5	25,9	26,3	26,7	27,1	27,5	27,9	28,3	28,7	29,2	29,6	30,0	30,4	31,5		
	18,0	23,0	23,4	23,8	24,2	24,6	25,0	25,4	25,8	26,2	26,6	27,0	27,4	27,8	28,2	28,6	29,0	29,4	29,8	30,2	30,6	31,7		
	20,0	23,4	23,8	24,2	24,6	25,0	25,4	25,8	26,1	26,5	26,9	27,3	27,7	28,1	28,5	28,9	29,3	29,7	30,0	30,4	30,8	31,9		
	21,55	23,8	24,2	24,6	25,0	25,3	25,7	26,1	26,5	26,9	27,2	27,6	28,0	28,4	28,8	29,1	29,5	29,9	30,3	30,7	31,0	32,1		
	23,0	23,5	23,9	24,3	24,7	25,0	25,4	25,8	26,2	26,5	26,9	27,3	27,7	28,0	28,4	28,8	29,2	29,5	29,9	30,3	30,7	31,8		
II	25,0	23,0	23,4	23,8	24,1	24,5	24,9	25,2	25,6	26,0	26,3	26,7	27,1	27,4	27,8	28,1	28,5	28,9	29,2	29,6	30,0	31,1		
	27,0	22,5	22,9	23,3	23,6	24,0	24,3	24,7	25,1	25,4	25,8	26,1	26,5	26,9	27,2	27,6	27,9	28,3	28,7	29,0	29,4	30,4		
	29,0	22,0	22,4	22,8	23,1	23,5	23,8	24,2	24,5	24,9	25,2	25,6	26,0	26,3	26,7	27,0	27,4	27,7	28,1	28,4	28,8	29,8		
	31,0	21,6	22,0	22,3	22,7	23,0	23,4	23,7	24,1	24,4	24,8	25,1	25,5	25,8	26,1	26,5	26,8	27,2	27,5	27,9	28,2	29,2		
	33,0	21,2	21,5	21,8	22,2	22,5	22,8	23,2	23,5	23,8	24,2	24,5	24,9	25,2	25,5	25,9	26,2	26,5	26,9	27,2	27,5	28,5		



РУКОВОДСТВО ПО ЗАГРУЗКЕ И ЦЕНТРОВКЕ

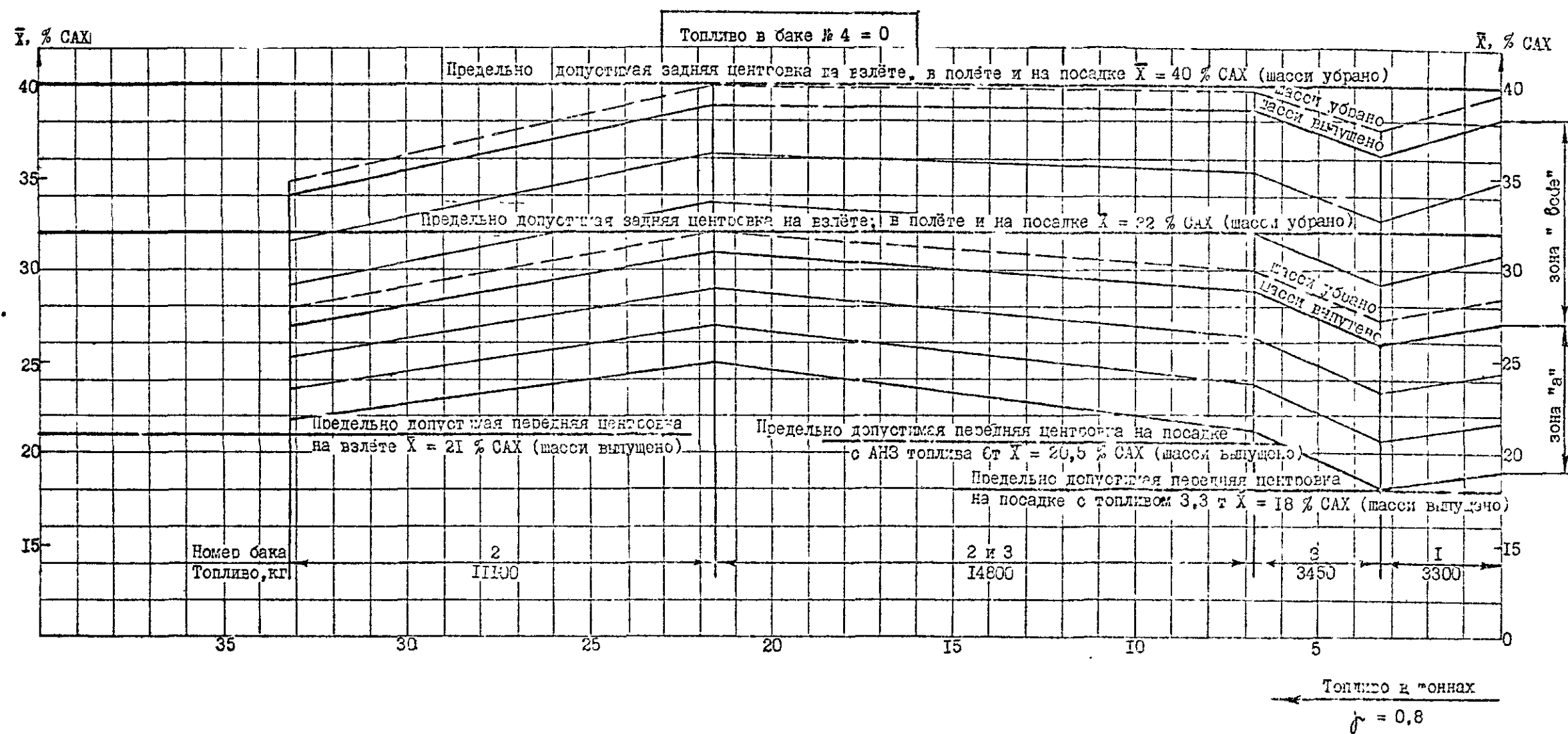


Рис. 3.4. График изменения центровки самолета в полёте в зависимости от количества топлива в баках

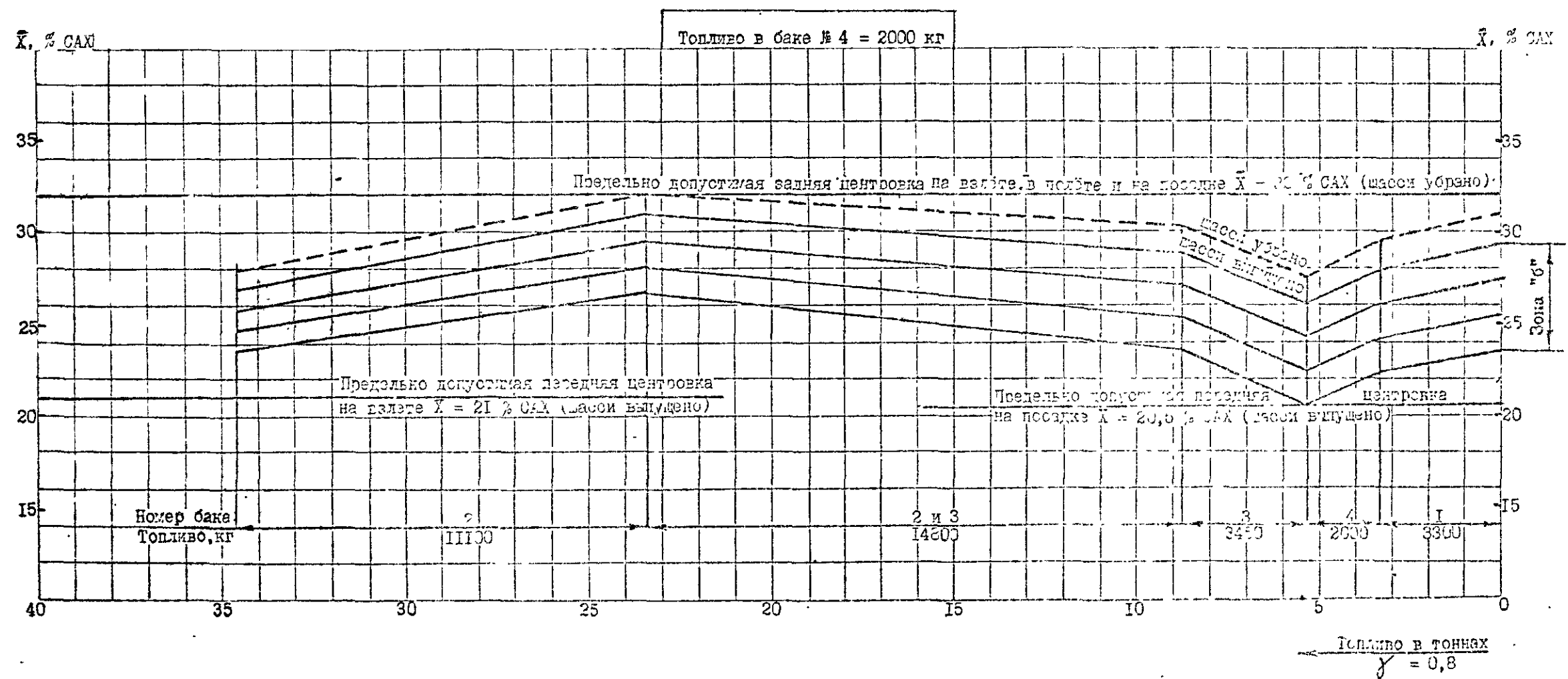
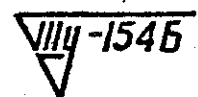


Рис. 3.5. График изменения центровки самолета в полете в зависимости от количества топлива в баках



РУКОВОДСТВО ПО ЗАГРУЗКЕ И ЦЕНТРОВКЕ

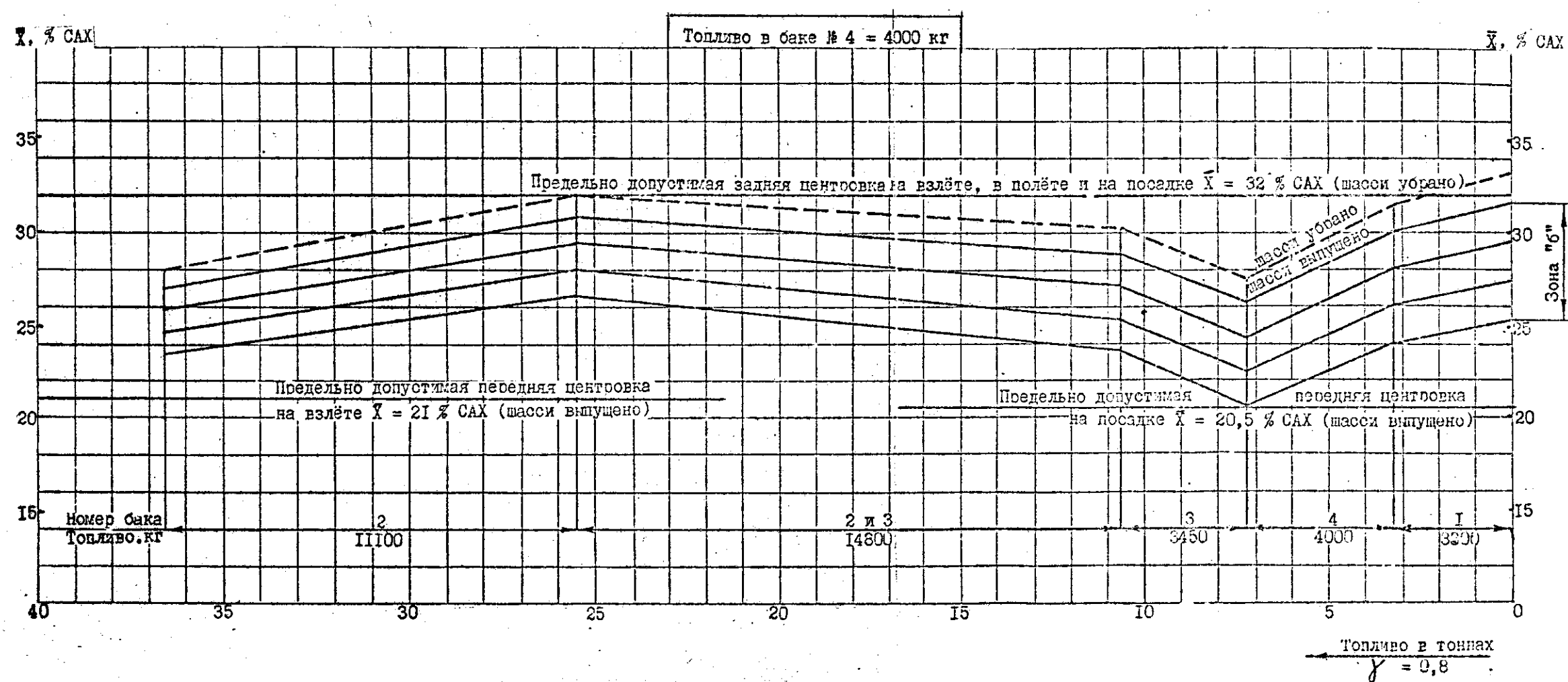
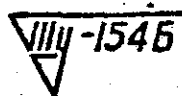


Рис. 3.6. График изменения центровки самолета в полёте в зависимости от количества топлива в баках



РУКОВОДСТВО ПО ЗАГРУЗКЕ И ЦЕНТРОВКЕ

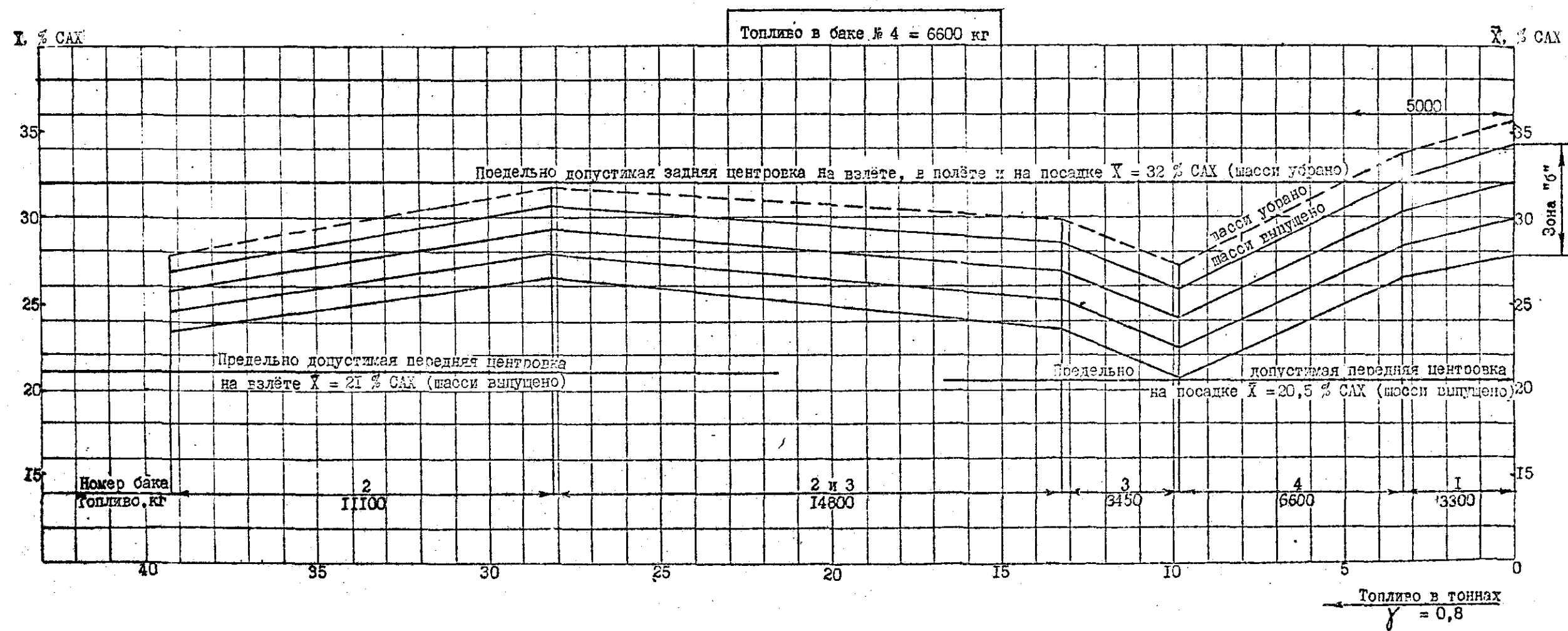
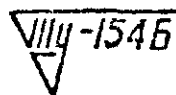


Рис. 3.7. График изменения центровки самолета в полёте в зависимости от количества топлива в баках



РУКОВОДСТВО ПО ЗАГРУЗКЕ И ЦЕНТРОВКЕ

3.3. Комплектация и масса съемного буфетно-кухонного оборудования

В вариантах на 160 и 164 места

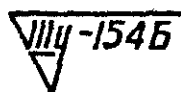
Таблица 3.3

Наименование	Кол-во	М, кг	Х, м	МХ, кг·м
Буфетно-кухонное оборудование		370	- 9,51	- 3520
Передний буфет		55	-18,34	- 1010
1. Контейнеры бортипроводников	6	48		
2. Электрокипятильник	1	7		
Буфет-кухня		315	- 7,97	- 2510
1. Контейнеры бортипроводников	21	195		
2. Боксы для вторых блюд	10	40		
3. Электрокипятильники	5	35		
4. Электрочайник, чайник, кофейник	1	5		
5. Модульные тележки	2	40		

В варианте на 180 мест

Таблица 3.4

Наименование	Кол-во	М, кг	Х, м	МХ, кг·м
Буфетно-кухонное оборудование		70	-14,47	- 1015
Передний буфет		45	-18,11	- 815
1. Контейнеры бортипроводников	6	38		
2. Электрокипятильник	1	7		
Средний буфет		25	- 7,90	- 200
Контейнеры бортипроводников	5	25		



РУКОВОДСТВО ПО ЗАГРУЗКЕ И ЦЕНТРОВКЕ

4. ЗАГРУЗКА САМОЛЕТА

4.1. Рекомендации по размещению коммерческой нагрузки

При размещении в самолете коммерческой нагрузки необходимо учитывать, что пустой самолет имеет заднее расположение центра тяжести, а коммерческая нагрузка резко смещает центровку самолета вперед. Наибольшее влияние на смещение центра тяжести оказывают пассажиры передних рядов и загрузка первого грузового помещения, которые значительно удалены от центра тяжести самолета.

При полетах с неполным числом пассажиров, с целью экономии топлива, загрузку самолета следует распределять так, чтобы полетные центровки составляли 27-28% САХ.

Масса ручной клади, размещаемой в пассажирских салонах, не должна превышать 5 кг на одного пассажира.

4.2. Размещение багажа, почты и грузов

При загрузке самолета необходимо учитывать, что центровка переваливания самолета на хвост на земле равна 52,5 % САХ и при 1,5 % запаса - предельно допустимая задняя при загрузке - 51 % САХ. (В правом углу нижней части центровочных графиков, рис. 3.1 - 3.3, нанесены соответствующие ограничительные наклонные линии). Однако, для обеспечения необходимых полетных центровок, грузы и почту, имеющие наибольшую плотность, размещайте во втором грузовом помещении.

При загрузке грузовых помещений в отсутствии пассажиров переваливание не наступит, если грузы, почта или багаж размещены в соотношении, приведенном в таблице 4.1.

Таблица 4.1

Общая масса нагрузки, кг	В первом грузовом помещении, кг	Во втором грузовом помещении, кг
≤ 2300	-	≤ 2300
3000	500	2500
3750	750	3000
4400	900	3500
5000	1000	4000
6250	1250	5000
7500	1500	6000
10000	2000	8000
12500	2500	10000

ВНИМАНИЕ. ПОСЛЕ ОКОНЧАНИЯ ПРОБЕГА ДЛЯ УВЕЛИЧЕНИЯ ЗАПАСА ЦЕНТРОВКИ ОТ ПЕРЕВАЛИВАНИЯ ТОПЛИВО ИЗ БАКОВ № 3 ПЕРЕКАЧАЙТЕ В БАКИ № 2.



РУКОВОДСТВО ПО ЗАГРУЗКЕ И ЦЕНТРОВКЕ

Примечание. При проверке на переваливание центровки самолета без топлива и без пассажиров, рассчитанной по центровочному графику, учтите, что наличие запаса топлива дает поправку, которая берется из графика раздела 9 в зависимости от массы и центровки самолета без топлива.

4.3. Размещение бортпроводников и дополнительного снаряжения

На взлёте и посадке бортпроводники должны находиться на своих местах: два - в конце второго салона, один - у передней входной двери, один (два) - в среднем вестибюле.

В случае необходимости загрузки дополнительного снаряжения в буфет-кухню (продуктов сверх нормативного количества, дополнительных сувениров и пр.) производите за счёт уменьшения коммерческой нагрузки: сокращения числа пассажиров первого салона или массы грузов первого грузового помещения.

4.4. Порядок посадки и высадки пассажиров, загрузки и разгрузки грузовых помещений

Посадку и высадку пассажиров первого и второго салонов производите одновременно.

ВНИМАНИЕ. 1. ПРИ ВЫСАДКЕ Пассажиры следите, чтобы пассажиры задних рядов второго салона не задерживались на своих местах.

2. ПРИ НЕВОЗМОЖНОСТИ ОДНОВРЕМЕННОЙ ВЫСАДКИ ПЕРВЫМИ ВЫХОДЯТ Пассажиры второго салона.

Загрузку и разгрузку первого и второго грузовых помещений выполняйте одновременно.

ВНИМАНИЕ. ПРИ НЕВОЗМОЖНОСТИ ОДНОВРЕМЕННОЙ ЗАГРУЗКИ И РАЗГРУЗКИ В ПЕРВУЮ ОЧЕРЕДЬ ЗАГРУЖАЙТЕ ПЕРВОЕ ГРУЗОВОЕ ПОМЕЩЕНИЕ, А РАЗГРУЖАЙТЕ - ВТОРОЕ.



РУКОВОДСТВО ПО ЗАГРУЗКЕ И ЦЕНТРОВКЕ

4.5. Особенности эксплуатации самолетов Ту-154Б-2 в летний период в 180-местном варианте

Эксплуатация самолета Ту-154Б-2 в 180-местном варианте с полным составом пассажиров обусловлена полетами на более передних центровках по сравнению со 160-164-местными вариантами.

Это связано с тем, что дополнительные пассажирские места размещаются впереди центра тяжести самолета, а масса дополнительных пассажиров превышает массу снимаемого оборудования кухни.

Взлеты и посадки самолета на более передних центровках вызывают увеличенный расход колонки штурвала "на себя".

При выполнении взлетов и посадок с предельно передними центровками обеспечивается достаточная управляемость самолета. Отклонения руля высоты до упора не вызываются необходимостью и возможны только при энергичной манере пилотирования самолета в процессе парирования возмущений.

180 пассажиров, из расчета 80 кг на одно место (нормируемая масса пассажира 75 кг + 5 кг ручной клади), при размещении в отсеке № 7 второго грузового помещения 580 кг багажа, почты или груза, создают на взлете при массе самолета 98 тонн центровку 22,1 % САХ (масса выгружено), а на посадке с АНЗ 6 тонн - 20,5 % САХ, и с остатком топлива 3,3 тонны - 18,2 % САХ (т.е. в границах установленного диапазона). Таким образом, размещение багажа, почты или груза сверх 580 кг в отсеке № 7 обеспечит более заднюю центровку при условии размещения его во втором грузовом помещении (отсеки № 5, 6, 7).

В связи с этим для выполнения полетов самолетов Ту-154Б-2 с полным составом пассажиров (180 человек) рекомендуется:

1. Багаж и груз размещать по возможности во втором грузовом помещении (отсеки № 5, 6, 7). Самолет с 21550 кг топлива (наиболее задняя по заправке топлива центровка), с багажом или грузом 2500 кг в отсеках № 5, 6, 7 перед посадкой пассажиров будет иметь центровку порядка 48 % САХ. При этом необходимо учитывать, что нахождение в конце задней пассажирской кабины более 20 человек может привести в переваливании самолета на хвост. На взлете с массой 98 т центровка самолета составит 24,5 % САХ, на посадке с массой 78 т - 24,0 % САХ.
2. Бортпроводникам на взлете и посадке занимать свои места в соответствии с инструкцией: двоим - в конце второго салона, одному - у задней входной двери и одному - у передней входной двери.
3. В случае неполного состава пассажиров передние ряды кресел оставлять свободными.
4. После посадки самолета в процессе высадки пассажиров перекачать остаток топлива из баков № 3 в баки № 2. В этом случае самолет без экипажа и пассажиров с остатком топлива 6 тонн и 2500 кг багажа или груза в отсеках № 5, 6, 7 будет иметь центровку порядка 45,8 % САХ.



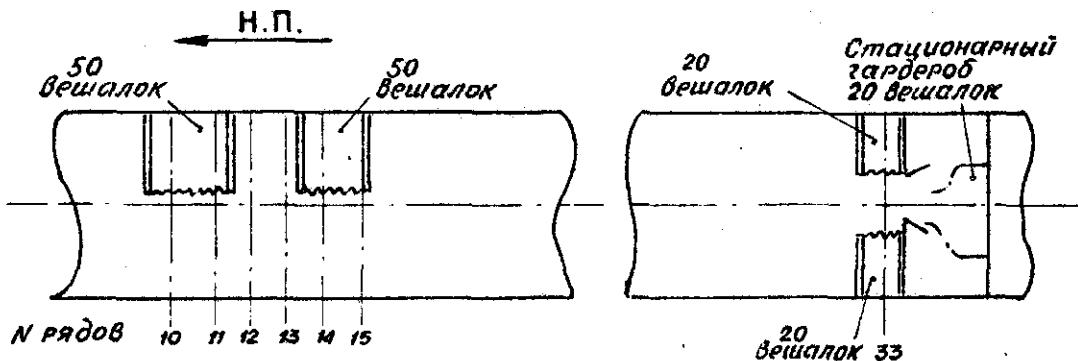
РУКОВОДСТВО ПО ЗАГРУЗКЕ И ЦЕНТРОВКЕ

Так как предельно задняя центровка на земле (с 1,5 % запасом по переваливанию) составляет 51 % САХ, то запас по переваливанию самолета составляет 6,7 % САХ и поэтому переваливание самолета на хвост практически невозможно.

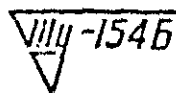
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ. НЕСОБЛЮЖДЕНИЕ РЕКОМЕНДАЦИЙ ПО РАЗМЕЩЕНИЮ КОММЕРЧЕСКОЙ НАГРУЗКИ В ВАРИАНТЕ КОМПОНОВКИ НА 180 ПассажиРОВ МОЖЕТ ПРИВЕСТИ К СМЕЩЕНИЮ ЦЕНТРОВКИ ВПЕРЕД ЗА ПРЕДЕЛЬНО ДОПУСТИМУЮ И К НЕХВАТКЕ РУЛЯ ВЫСОТЫ НА ВЗЛЕТЕ И ПОСАДКЕ.

4.6. Эксплуатация самолета Ту-154Б-2 в зимний период

При полетах в зимних условиях, когда пассажиры имеют пальто, для размещения последних устанавливаются на борту самолета взамен нескольких рядов сидений съемные гардеробы по следующей схеме:



При этом общее число пассажиров на самолете составит 162 человека. Расчет центровки такого самолета ведется по центровочному графику, помещенному на рисунке 3.3, обычным порядком.



РУКОВОДСТВО ПО ЗАГРУЗКЕ И ЦЕНТРОВКЕ

5. УКАЗАНИЯ ПО ЗАПРАВКЕ И РАСХОДУ ТОПЛИВА БАКА № 4

1) Заправка бака № 4 производится:

- расходуемым в полете топливом для увеличения дальности полета самолета;
- балластным топливом для обеспечения необходимых допустимых эксплуатационных центровок при полетах без коммерческой нагрузки или с малой коммерческой нагрузкой.

2) Заправка бака № 4 расходуемым в полете топливом допускается только при необходимости иметь на борту топлива более 33,15 т в пределах максимальной взлетной массы самолета и производится в автоматическом режиме в следующих количествах:

Заправка бака № 4, т	Общая заправка самолета, т
2	35,15
4	37,15
6,6	39,75

Если по условиям полета необходимо иметь на борту какое-либо промежуточное количество топлива, то это достигается соответствующей недозаправкой баков № 2 с целью сохранения установленных величин заправки бака № 4.

- #### 3) Заправку бака № 4 балластным топливом можно производить в любом количестве в ручном режиме.
- #### 4) В любом случае заправки бака № 4 топливом сумма масс коммерческой нагрузки и топлива в баке № 4 не должна превышать 18 тонн, а масса самолета без топлива в баках № 1, 2, 3, но с топливом в баке № 4, не должна превышать максимально допустимую массу самолета без топлива - 72 тонны.
- #### 5) Влияние на центровку самолета заправки бака № 4 балластным топливом учитывается по шкале "Топливо в баке - 4 (балласт)" центровочного графика. Влияние на центровку самолета расхода топлива из бака № 4 в полете показано на графиках, рис. 3.5, 3.6, 3.7.

ВНИМАНИЕ. 1. ПЕРЕД ПОЛЕТОМ ПРОКОНТРОЛИРУЙТЕ ЗАПРАВКУ БАКА № 4 НА СООТВЕТСТВИЕ ДАННЫМ РАСЧЕТА МАССЫ И ЦЕНТРОВКИ САМОЛЕТА.

2. РАСХОДОВАНИЕ БАЛЛАСТНОГО ТОПЛИВА ИЗ БАКА № 4 В ПОЛЕТЕ ЗАПРЕЩАЕТСЯ, ПОЭТОМУ, ВО ИЗБЕЖАНИИ АВТОМАТИЧЕСКОГО ВКЛЮЧЕНИЯ РАСХОДА ТОПЛИВА ИЗ БАКА № 4, ПОСЛЕ ВЫРАБОТКИ ТОПЛИВА ИЗ БАКОВ № 2, ПЕРЕЙДИТЕ НА РУЧНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ТОПЛИВНЫМИ НАСОСАМИ.

3. ПОСЛЕ ПОЛЕТА ПЕРЕКАЧАЙТЕ ТОПЛИВО ИЗ БАКА № 4 В БАКИ № 2.



РУКОВОДСТВО ПО ЗАГРУЗКЕ И ЦЕНТРОВКЕ

6. РАСЧЕТ ЦЕНТРОВКИ САМОЛЕТА ПРИ ПОЛЕТАХ БЕЗ КОММЕРЧЕСКОЙ НАГРУЗКИ ИЛИ С МАЛОЙ КОММЕРЧЕСКОЙ НАГРУЗКОЙ

6.1. Указания по загрузке и заправке самолета

В случаях, когда коммерческая нагрузка отсутствует или располагаемая коммерческая нагрузка не позволяет создать центровку 32 % САХ и менее, разрешается выполнять полет с предельно задней центровкой 40 % САХ (шасси убрано) при взлетной массе до 80 т, высоте полета до 10100 м и работе АБСУ в штурвальный режим.

Для приведения полетных центровок в допустимые пределы в бак № 4, при необходимости, заправляется балластное топливо.

Расчет центровки самолета с малой коммерческой нагрузкой или без нее при автоматическом управлении расходом топлива производится обычным порядком по центровочным графикам (рис. 3.1 – 3.3), используя при этом зону допустимых центровок, расширенную на участок "bcde".

Количество балластного топлива, заправляемого в бак № 4, в зависимости от исходных массы и центровки пустого самолета, взятых из формуляра, определяется по шкале "Топливо в баке - 4 (балласт)". По данной шкале видно, что полная заправка бака № 4 (6600 кг) смещает центровку пустого самолета вперед примерно на 10 % САХ.

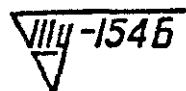
Для облегчения определения количества необходимого балластного топлива приводятся графики зависимости его от массы и центровки пустого самолета по формуляру (см. рис. 6.2, 6.4, 6.6).

Указанными графиками можно пользоваться только в том случае, если состав и масса снаряжения и коммерческой нагрузки соответствуют приведенным в таблице 6.1.

В указанной таблице количество балласта определено исходя из центровки пустого самолета 47,5 % САХ.

С целью уменьшения балластного топлива при полетах с частью снаряжения и ввиду отсутствия пассажиров во втором салоне в таблице 6.1 и приведенных подразделах 6.2 – 6.5 примерах бортипроводники размещены следующим образом: 2 – в переднем вестибюле, 1 – в среднем вестибюле, 1 – в конце второго салона. Переход одного бортипроводника из второго салона в передний вестибюль позволяет уменьшить количество балластного топлива на 500 кг, из второго салона в средний вестибюль – на 280 кг, из среднего вестибюля в передний – на 220 кг, отсутствие бортипроводника во втором салоне – на 120 кг. Каждый дополнительный человек в кабине экипажа компенсирует 450 кг балластного топлива.

В случае отсутствия части снаряжения, перечисленного в таблице 6.1, или наличия иных грузов, необходимо вносить теоретическим расчетом поправку в массу и центровку пустого самолета на величину массы недостающего или дополнительного груза и соответствующего ей момента.



РУКОВОДСТВО ПО ЗАГРУЗКЕ И ЦЕНТРОВКЕ

Указания о действиях экипажа по расходу топлива в полете, когда топливо бака № 4 не расходуется (балласт) рассматриваются в разделе 5.

Таблица 6.1

Сводка масс самолета при полетах с малой коммерческой нагрузкой или без нее для обеспечения предельно задней центровки в полете 40 % САХ (шасси убрано) с помощью балластного топлива в баке № 4, при центровке пустого самолета 47,5 % САХ.

Наименование	<i>m</i> , кг, при полете			
	без пасса- жиров и снаряжения	без пасса- жиров с частью снаряжения	с 6 пас- сажирами и частью снаряже- ния	с 12 пас- сажирами и частью снаряже- ния
Коммерческая нагрузка, кг	-	-	480	960
Балластное топливо бака № 4, кг	5620	3790	1570	-
Всего груза, кг	5620	3790	2050	960
Пустой самолет (по формуляру), кг	51930	51930	51930	51930
Снаряжение:	240	930	930	930
Экипаж (3 человека), кг	240	240	240	240
Бортпроводники в переднем вестибкле (2 человека), кг	-	160	160	160
Бортпроводник в среднем вестибкле, кг	-	80	80	80
Бортпроводник в конце второго салона (64 шп.), кг	-	80	80	80
Съемное буфетно-кухонное оборудование, кг	-	370	370	370
Масса самолета без топлива, кг	57790	56650	54910	53820
Топливо:	22210	23350	25090	26180
Бак № 1, кг	3300	3300	3300	3300
Бак № 2, кг	8060	9200	10940	12030
Бак № 3, кг	10850	10850	10850	10850
Взлетная масса, кг	80000	80000	80000	80000



РУКОВОДСТВО ПО ЗАГРУЗКЕ И ЦЕНТРОВКЕ

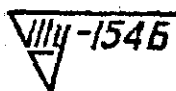
6.2. Пример расчета полетных центровок самолета без пассажиров и снаряжения (табл. 6.2, рис. 6.1)

Таблица 6.2

Наименование	m , кг	X , м	mX , кг·м	\bar{X} , % САХ
Пустой самолет по формуляру (шасси выпущено)	51930	1,528	79350	47,5
Экипаж (3 человека)	240	-20,71	-4970	
Итого (шасси выпущено)	52170	1,426	74380	45,6
Топливо бака № 4 (балласт)	5620*	- 2,75	-15455	
Итого (шасси выпущено)	57790	1,020	58925	37,9
Топливо бака № 1	3300	- 0,85	- 2800	
Итого (шасси выпущено)	61090	0,919	56125	36,0
Уборка шасси	-	-	4900**	
Итого (шасси убрано)	61090	0,999	61025	37,5
Топливо бака № 3	3450	3,30	11385	
Итого (шасси убрано)	64540	1,122	72410	39,8
Топливо баков № 2 и 3	14800	1,15	17020	
Итого (шасси убрано)	79340	1,127	89430	39,9
Топливо бака № 2	660	-1,00	- 660	
Взлетная масса (шасси убрано)	80000	1,110	88770	39,6
Выпуск шасси	-	-	- 4900	
Взлетная масса (шасси выпущено)	80000	1,048	83870	38,4

* Величину балластного топлива уточните в зависимости от массы и центровки пустого самолета по формуляру с помощью центровочных графиков (рис. 3.1 - 3.3). Ориентировочно эту величину можно определить по графику рис. 6.2.

** На самолетах с неусиленным шасси момент от уборки шасси равен 4440 кг·м.



РУКОВОДСТВО ПО ЗАГРУЗКЕ И ЦЕНТРОВКЕ

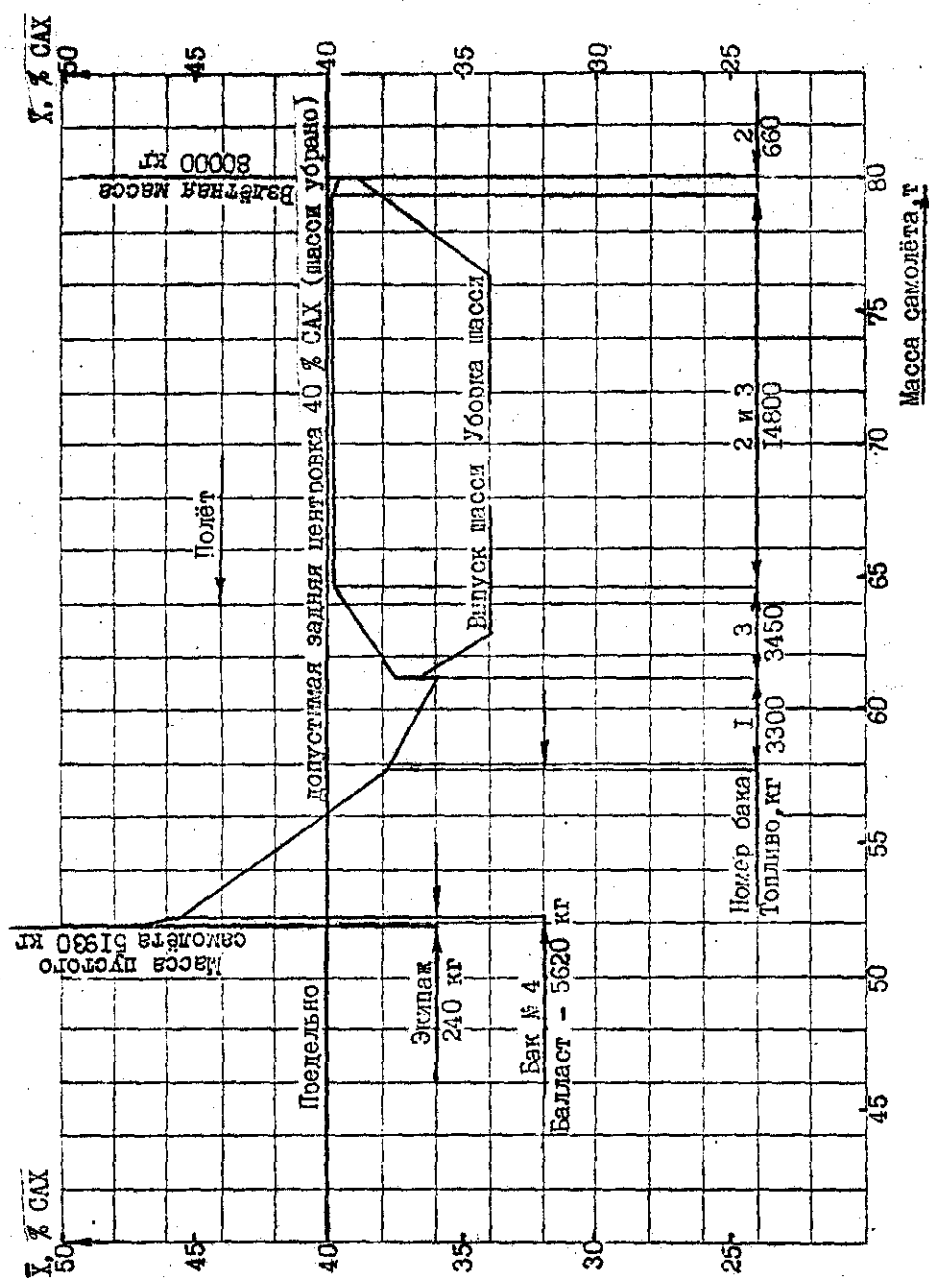


Рис. 6.1. График изменения центровки самолета при полете без пассажиров и снаряжения, с балластным топливом в баке № 4 - 5620 кг



РУКОВОДСТВО ПО ЗАГРУЗКЕ И ЦЕНТРОВКЕ

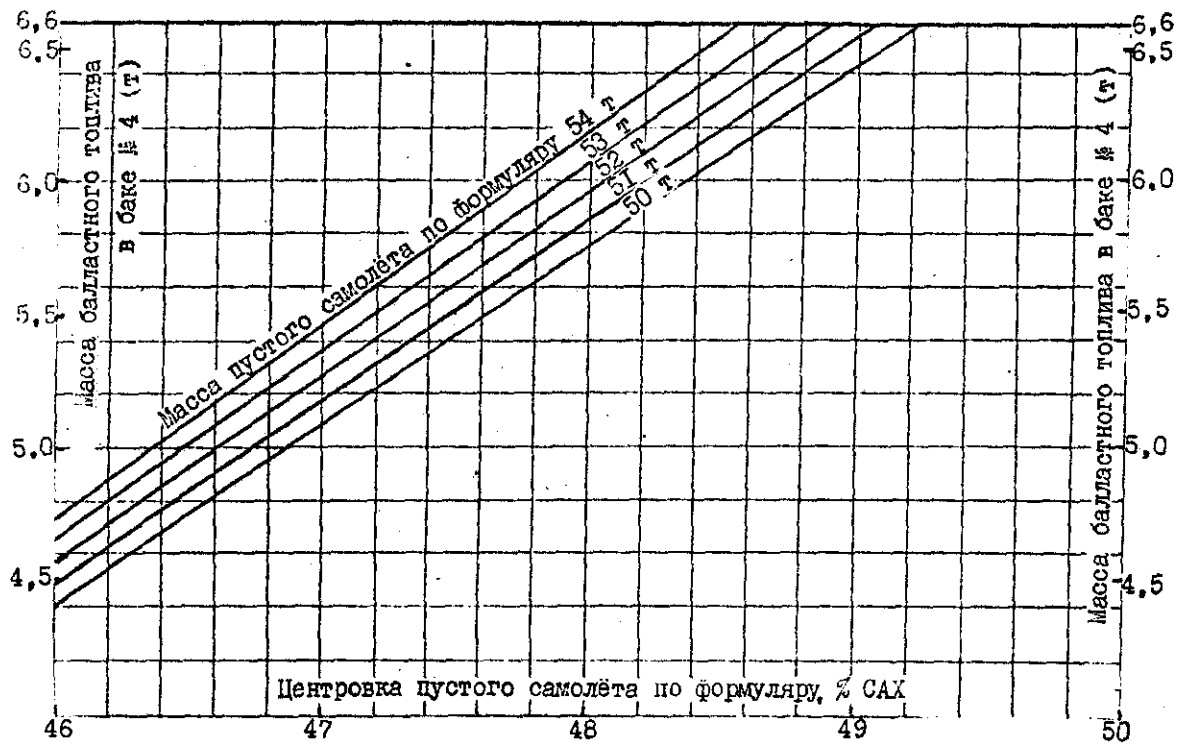


Рис. 6.2. График зависимости количества балластного топлива в баке № 4 от массы и центровки пустого самолета по формуляру при полете без пассажиров и снаряжения с предельно задней центровкой 40 % САХ



РУКОВОДСТВО ПО ЗАГРУЗКЕ И ЦЕНТРОВКЕ

6.3. Пример расчета полетных центровок самолета без пассажиров с частью снаряжения (табл. 6.3, рис. 6.3)

Таблица 6.3

Наименование	m , кг	X , м	mX , кгс·м	\bar{X} , % САХ
Пустой самолет по формуляру (шасси выпущено)	51930	1,528	79350	47,5
Снаряжение без продуктов	930	-12,15	-11299	
Экипаж (3 человека)	240	-20,71	- 4970	
Бортпроводники в переднем вестибюле (2 человека)	160	-17,78	- 2845	
Бортпроводник в среднем вестибюле	80	- 6,75	- 540	
Бортпроводник в конце второго салона (64 шт.)	80	7,20	576	
Съемное буфетно-кухонное оборудование	370	- 9,51	- 3520	
Итого - масса самолета без топлива	52860	1,287	68051	42,9
Топливо бака № 4 (балласт)	3790*	- 2,75	-10423	
Итого (шасси выпущено)	56650	1,017	57628	37,8
Топливо бака № 1	3300	- 0,85	- 2800	
Итого (шасси выпущено)	59950	0,915	54828	35,9
Уборка шасси	-	-	4900*	
Итого (шасси убрано)	59950	0,996	59728	37,4
Топливо бака № 3	3450	3,30	11385	
Итого (шасси убрано)	63400	1,122	71113	39,8
Топливо баков № 2 и 3	14800	1,15	17020	
Итого (шасси убрано)	78200	1,127	88133	39,9
Топливо бака № 2	1800	- 1,00	- 1800	
Взлетная масса (шасси убрано)	80000	1,079	86333	39,0
Выпуск шасси	-	-	- 4900*	
Взлетная масса (шасси выпущено)	80000	1,018	81433	37,8

* Величину балластного топлива уточните в зависимости от массы и центровки пустого самолета по формуляру с помощью центровочных графиков (рис. 3.1 - 3.3). Ориентировочно эту величину можно определить по графику рис. 6.4.



РУКОВОДСТВО ПО ЗАГРУЗКЕ И ЦЕНТРОВКЕ

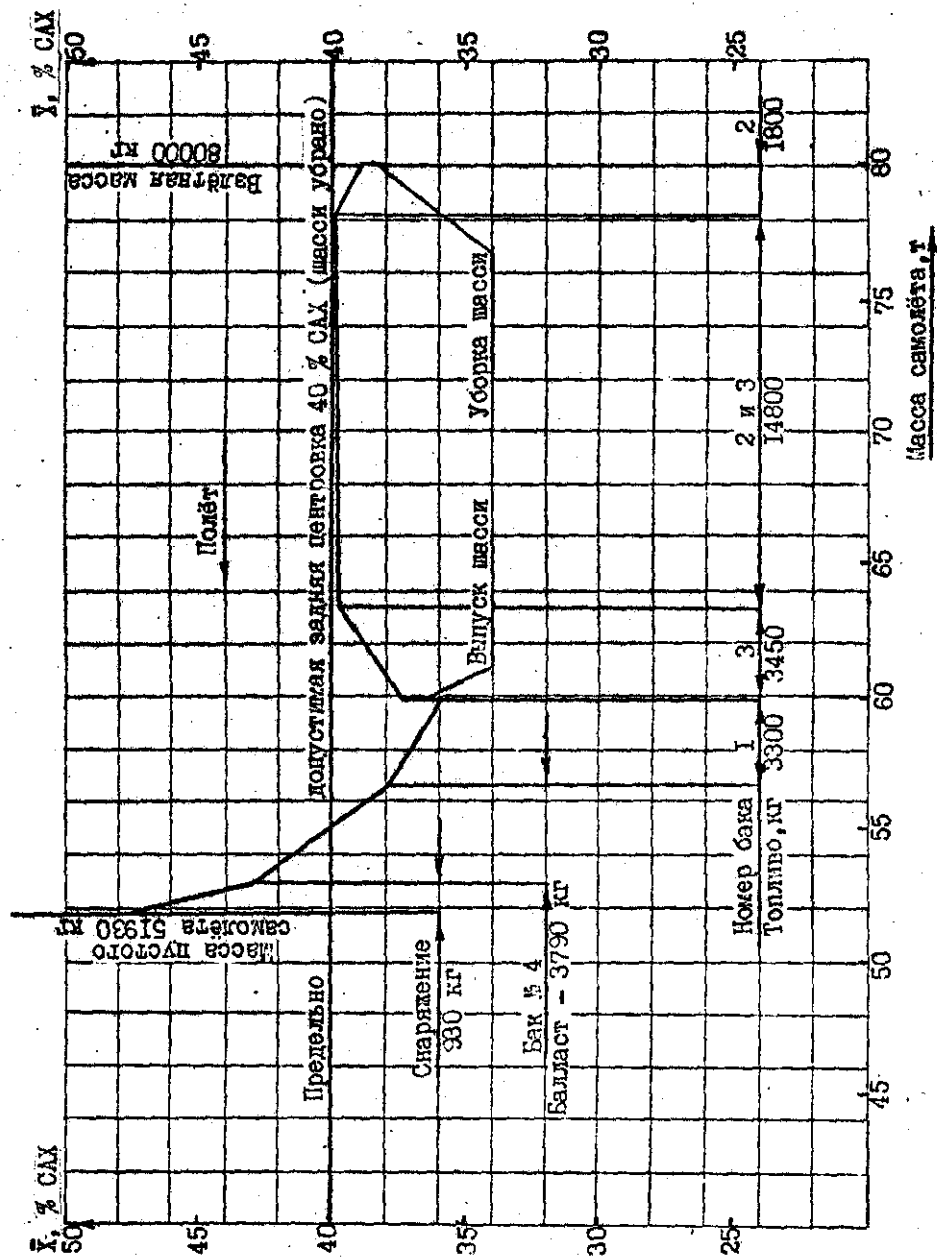


Рис. 6.3. График изменения центровки самолета при полете без пассажиров с частью снаряжения, с балластным топливом в баке № 4 - 3790 кг

РУКОВОДСТВО ПО ЗАГРУЗКЕ И ЦЕНТРОВКЕ

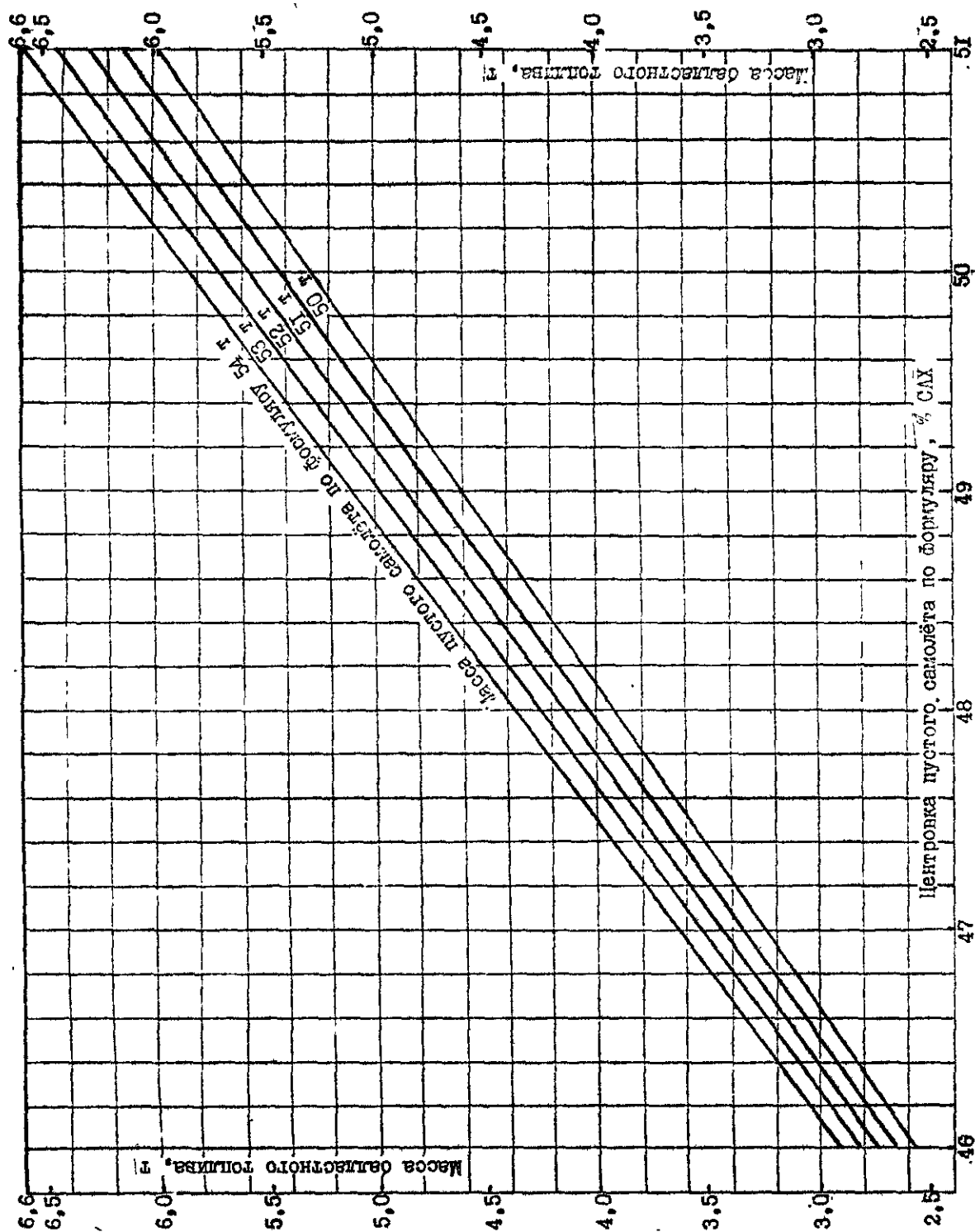


Рис. 6.4. График зависимости количества балластного топлива в баке № 4 от массы и центровки пустого самолета по формуле при полете без пассажиров, с частью снаряжения с предельно задней центровкой 40 % САХ



РУКОВОДСТВО ПО ЗАГРУЗКЕ И ЦЕНТРОВКЕ

6.4. Пример расчета полетных центровок самолета с 6 пассажирами и частью снаряжения (табл. 6.4, рис. 6.5)

Таблица 6.4

Наименование	m , кг	X , м	mX , кг·м	X , % САХ
Пустой самолет по формуляру (шасси выпущено)	51930	1,528	79350	47,5
Снаряжение без продуктов (см. подраздел 6.3)	930	-12,15	-11299	
Итого - масса самолета без топлива	52860	1,287	68051	42,9
Топливо бака № 4 (балласт)	1570*	- 2,75	- 4318	
Итого (шасси выпущено)	54430	1,171	63733	40,7
Пассажиры I ряда (6 человек)	480	-16,81	- 8069	
Итого (шасси выпущено)	54910	1,014	55664	37,8
Топливо бака № 1	3300	- 0,85	- 2800	
Итого (шасси выпущено)	58210	0,908	52864	35,8
Уборка шасси	-	-	4900	
Итого (шасси убрано)	58210	0,992	57764	37,4
Топливо бака № 3	3450	3,30	11385	
Итого (шасси убрано)	61660	1,121	69149	39,8
Топливо баков № 2 и 3	14800	1,15	17020	
Итого (шасси убрано)	76460	1,127	86169	39,9
Топливо бака № 2	3540	- 1,00	- 3540	
Взлетная масса (шасси убрано)	80000	1,033	82629	38,1
Выпуск шасси	-	-	- 4900	
Взлетная масса (шасси выпущено)	80000	0,972	77729	37,0

* Величину балластного топлива уточните в зависимости от массы и центровки пустого самолета по формуляру с помощью центровочных графиков (рис. 3.1 - 3.3). Ориентировочно эту величину можно определять по графику рис. 6.6.



РУКОВОДСТВО ПО ЗАГРУЗКЕ И ЦЕНТРОВКЕ

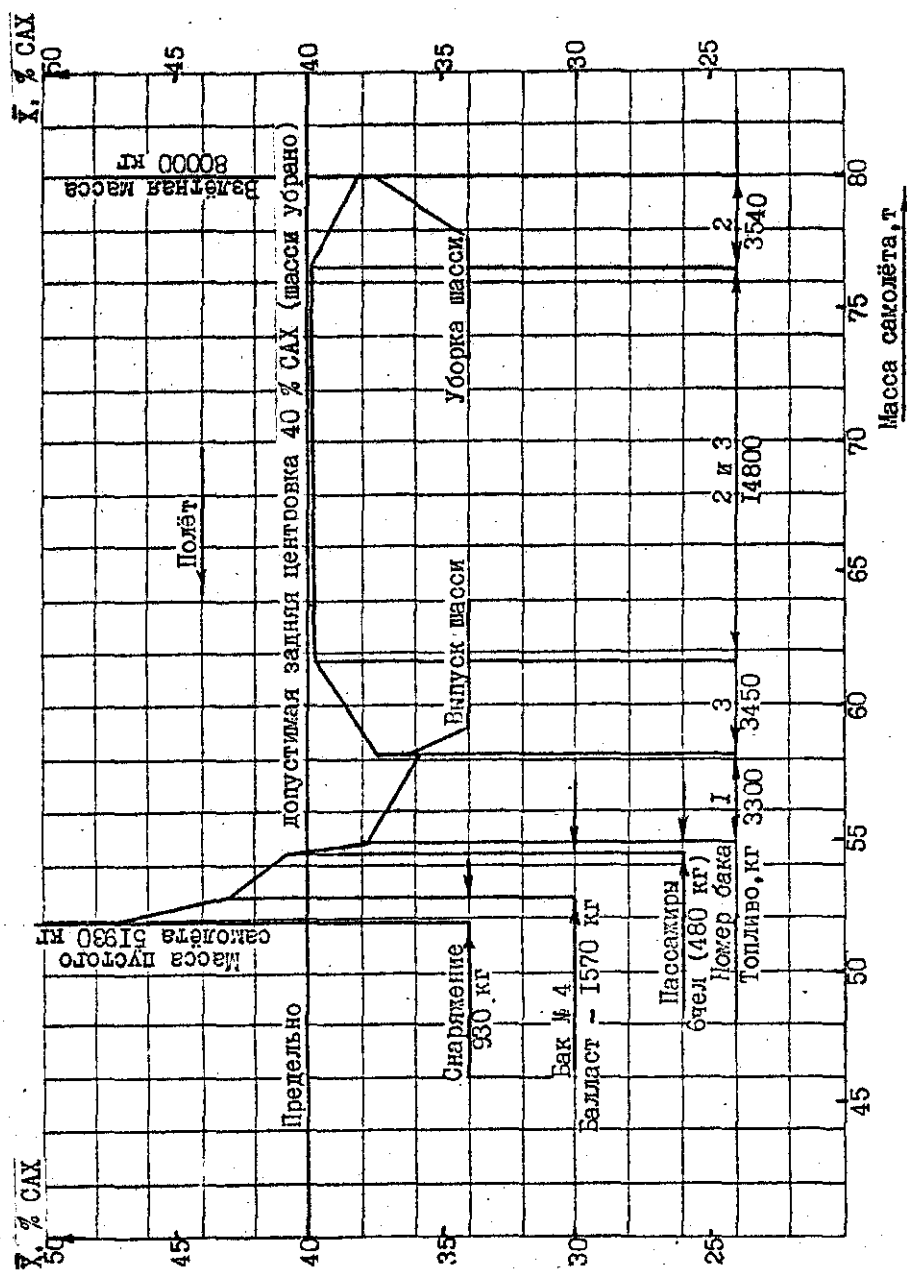
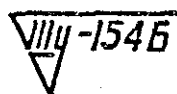


Рис. 6.5. График изменения центровки самолета при полете с 6 пассажирами и частью снаряжения, с балластным топливом в баке № 4 - 1570 кг



РУКОВОДСТВО ПО ЗАГРУЗКЕ И ЦЕНТРОВКЕ

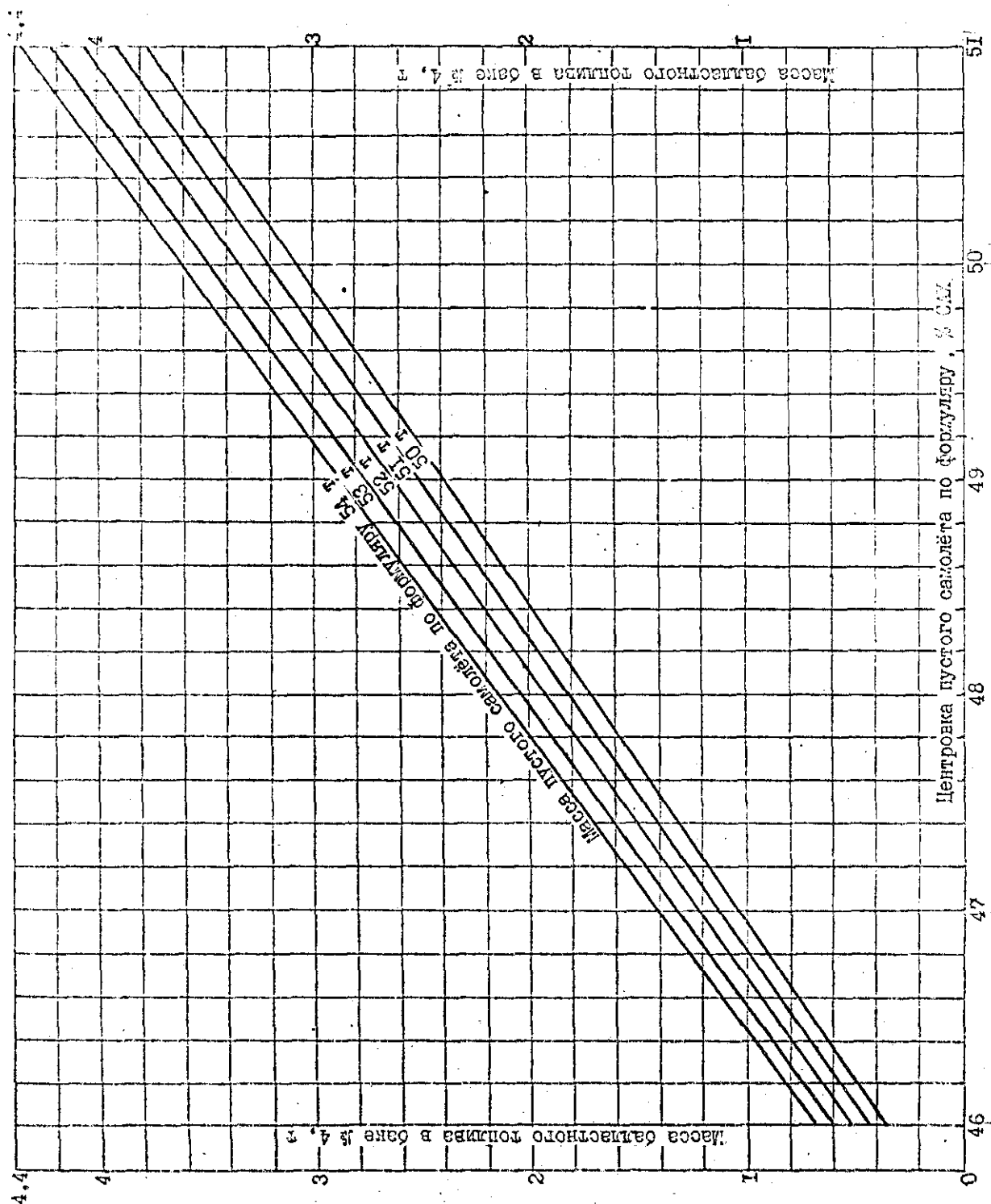
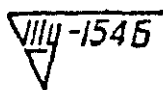


Рис. 6.6. График зависимости количества балластного топлива в баке № 4 от массы и центровки пустого самолета по формуляру при полете с 6 пассажирами и частью снаряжения, с предельно задней центровкой 40 % САХ



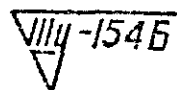
РУКОВОДСТВО ПО ЗАГРУЗКЕ И ЦЕНТРОВКЕ

6.5. Пример расчета полетных центровок самолета с 12 пассажирами и частью снаряжения (табл. 6.5, рис. 6.7)

Таблица 6.5

Наименование	m , кг	X , м	mX , кг·м	\bar{X} , % САХ
Пустой самолет по формуляру (шасси выпущено)	51930	1,528	79350	47,5
Снаряжение без продуктов (см. подраздел 6.3)	930	-12,15	-11299	
Итого - масса самолета без топлива	52860	1,287	68051	42,9
Пассажиры: 1 ряд (6 человек)	480	-16,81	- 8069	
2 ряд (6 человек)	480	-16,06	- 7709	
Итого (шасси выпущено)	53820	0,971	52273	37,0
Топливо бака № 1	3300	- 0,85	- 2800	
Итого (шасси выпущено)	57120	0,866	49473	35,0
Уборка шасси	-	-	4900	
Итого (шасси убрано)	57120	0,952	54373	36,6
Топливо бака № 3	3450	3,30	11385	
Итого (шасси убрано)	60570	1,086	65758	39,1
Топливо баков № 2 и 3	14800	1,15	17020	
Итого (шасси убрано)	75370	1,098	82778	39,4
Топливо бака № 2	4630	- 1,00	- 4630	
Взлетная масса (шасси убрано)	80000	0,977	78148	37,1
Выпуск шасси	-	-	- 4900	
Взлетная масса (шасси выпущено)	80000	0,916	73248	35,9

При более задних центровках пустого самолета, в случае необходимости, величину балластного топлива определите в зависимости от массы и центровки пустого самолета по формуляру с помощью центровочных графиков (рис. 3.1 - 3.3). Ориентировочно эту величину можно определять по графику рис. 6.8.



РУКОВОДСТВО ПО ЗАГРУЗКЕ И ЦЕНТРОВКЕ

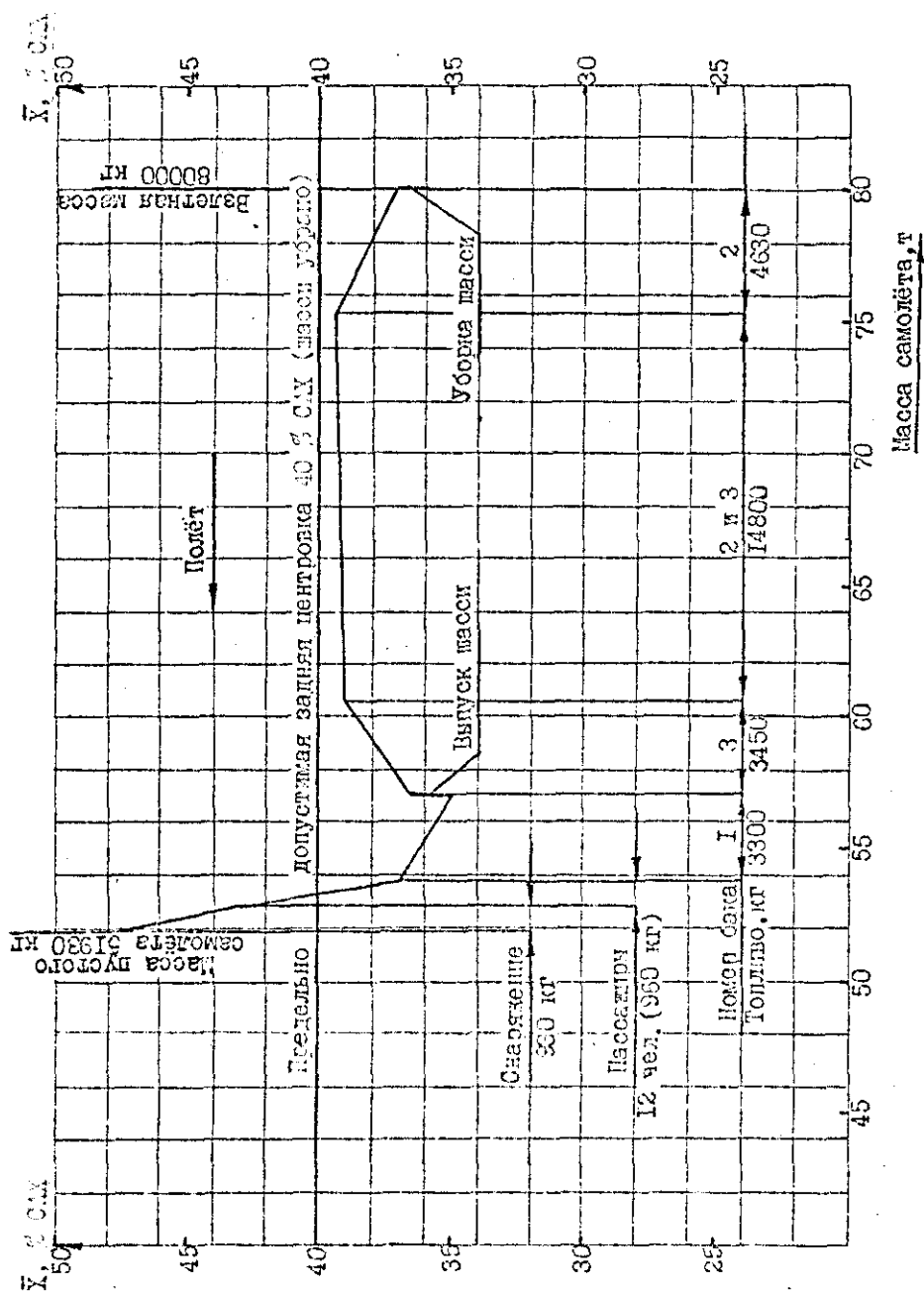
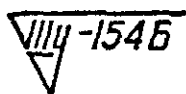


Рис. 6.7. График изменения центровки самолета при полете с 12 пассажирами и частью снаряжения



РУКОВОДСТВО ПО ЗАГРУЗКЕ И ЦЕНТРОВКЕ

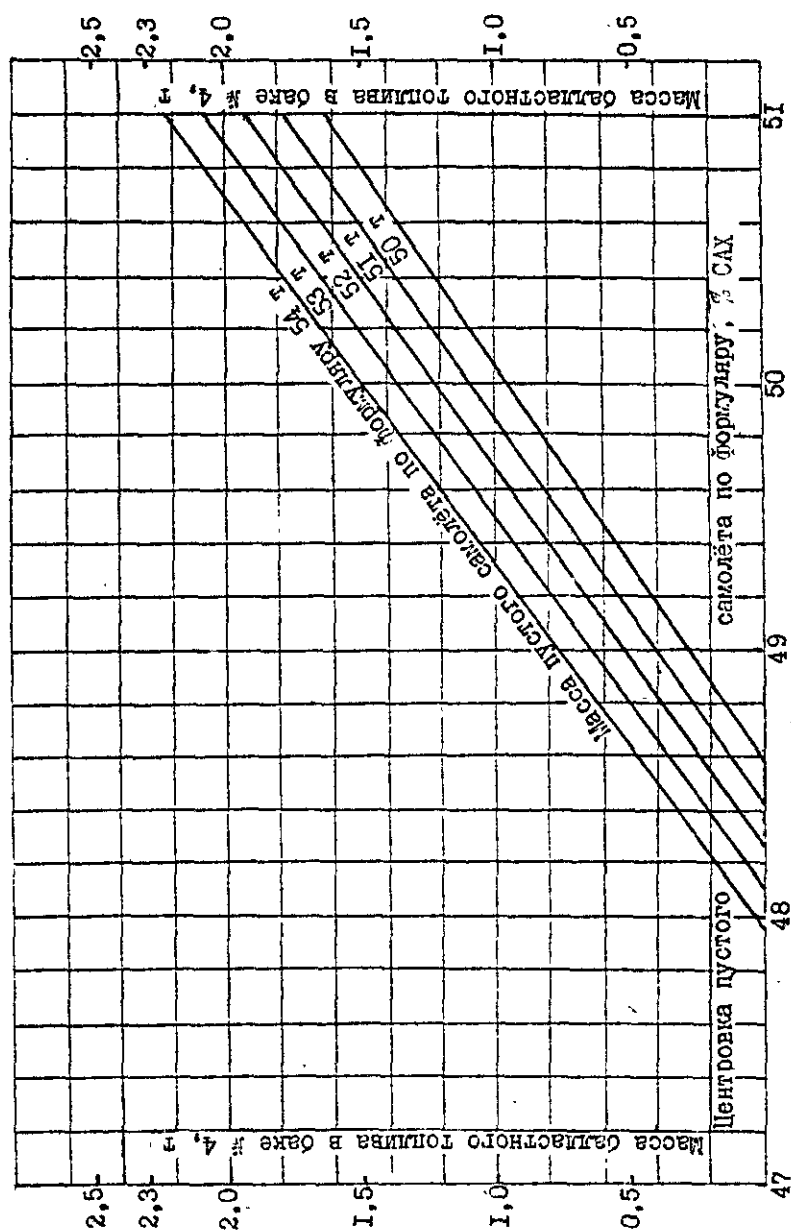
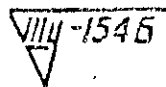


Рис. 6.8. График зависимости количества балластного топлива в баке № 4 от массы и центровки пустого самолета по формуляру при полете с 12 пассажирами и частью снаряжения с предельно задней центровкой 40 % САХ



РУКОВОДСТВО ПО ЗАГРУЗКЕ И ЦЕНТРОВКЕ

6.6. Определение количества балластного топлива в варианте на 180 мест

- (1) При полете без пассажиров и снаряжении количество балластного топлива определяйте по графику рис. 6.2, прибавив к полученному результату 350 кг.
- (2) При полете с частью снаряжения (2 бортироводника в переднем вестибюле, 1 бортироводник - в заднем, 1 бортироводник в конце второго салона и 70 кг буфетно-кухонного оборудования) без пассажиров, с 6 пассажирами или с 12 пассажирами количество балластного топлива определяйте соответственно по графику рис. 6.4, 6.6 или 6.8, прибавив к полученному результату 1070 кг.

При изменении расположения бортироводников в количество балластного топлива внесите дополнительную поправку (см. подраздел 6.1).

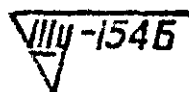
6.7. Пример расчета центровки самолета с балластным топливом в баке № 4 с помощью центровочного графика

Исходные данные примера приведены в таблице 6.6. В правом столбце таблицы указаны точки, наносимые на шкалах центровочного графика (рис. 3.2) в процессе расчета. Точкой 22 определяется величина потребной заправки балластным топливом бака № 4 с тем, чтобы центровка самолета без топлива (шасси выпущено) находилась в дополнительной зоне центровок "bcde" (см. нижнюю часть графика).

Если центровка самолета без топлива находится в этой зоне, это значит что полетные центровки при автоматическом управлении расходом топлива находятся в пределах допустимых центровок до 40 % САХ (шасси убрано).

При необходимости знать полетные центровки, полученную точку центровки без топлива в зоне "bcde" для соответствующей массы самолета без топлива (включая массу балластного топлива бака № 4) переносят на график (см. рис. 3.5). На данном графике имеется дополнительная сетка ломаных линий, изображающих полетные центровки самолета в пределах от 32 до 39 % САХ (шасси выпущено). Полетная центровка при этом определяется обычным порядком (см. раздел 3).

На рис. 6.5 приведен центровочный график примера, разобранный в таблице.

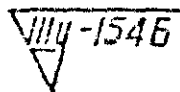


РУКОВОДСТВО ПО ЗАГРУЗКЕ И ЦЕНТРОВКЕ

Таблица 6.6

Наименование шкалы	Загрузка	m , кг	X , м	mX , кг·м	X , % САХ	Точка на графике
Пустой самолет по формуляру (шасси выпущено)		51930	1,528	79349	47,5	A
Экипаж	3 человека	240	-20,71	-4970		I
Пер. буфет и БИ	Снаряжение	215	-17,93	-3855		18
	Бортпроводники (2 человека)	160	-17,78	-2845		
	Оборудование переднего буфета	55	-18,34	-1010		
Буфет-кухни и БИ	Снаряжение	395	- 7,72	-3050		19
	Бортпроводник	80	- 6,75	- 540		
	Оборудование буфета-кухни	315	- 7,97	-2510		
I, 2 ряд	Пассажиры (6 человек)	480	-16,81	-8069		20
3I, 3з ряд + БИ	Бортпроводник	80	7,20	576		21
Топливо в баке - 4 (балласт)		1570	- 2,75	-4318		22
Самолет без топлива (шасси выпущено)		54910	1,014	55663	37,8	T и N

6. Стр. 16
Апр 5/91



РУКОВОДСТВО ПО ЗАГРУЗКЕ И ЦЕНТРОВКЕ

7. ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ УКАЗАНИЯ ПО ЗАГРУЗКЕ И ЦЕНТРОВКЕ САМОЛЕТОВ ЦУМРС И 235 ОАО

7.1. Особенности компоновок

Для самолетов ЦУ МРС и 235 ОАО имеются отдельные центровочные графики.

(а) Рис. 7.1.

На 144 места (46 - в I салоне, 98 - во II).

(б) Рис. 7.2.

На 133 места (35 - в I салоне, 98 - во II).

(в) Рис. 7.3.

На 131 место (33 - в I салоне, 98 - во II).

(г) Рис. 7.4.

1) На 116 мест (18 - в I салоне, 98 - во II).

2) На 114 мест (16 - в I салоне, 98 - во II).

При замене двух блоков кресел 33 ряда съемными гардеробами или съемными стеллажами для контейнеров бортипроводников количество мест в каждом варианте уменьшается на 4.

При установке плотов взамен 10 ряда (в вариантах на 144, 133 и 131 место) количество мест уменьшается на 3.

При установке плотов взамен 16 - 17 рядов слева (в вариантах на 116 и 114 мест) количество мест уменьшается на 6.

7.2. Особенности расчета центровки по графикам

(1) Шкалы "Пассажиры. 144 чел.", "Пассажиры. 133 чел.", "Пассажиры. 131 чел.", "Пассажиры. 116 чел., 114 чел." используются только при наличии всех пассажиров.

(2) При загрузке гардеробов в I салоне влияние нагрузки учитывается по шкалам:

- "7 - 10 ряд" - в вариантах на 144 и 133 места;
- "8 - 10 ряд" - в варианте на 131 место;
- "I купе", "II купе" - в вариантах на 116 и 114 мест.



РУКОВОДСТВО ПО ЗАГРУЗКЕ И ЦЕНТРОВКЕ

- (3) Так как на самолетах, эксплуатируемых ЦУМБС и 235 ОАО, в заднем техническом отсеке устанавливается за счет коммерческой нагрузки водило (65 кг на координате 10,13 м), которое сдвигает центровку пустого самолета на 0,2 % САХ назад, при расчете центровки по графикам на верхней шкале откладывайте центровку пустого самолета с выпущенным шасси, взятую из формуляра, с поправкой на +0,2 % САХ и массу с поправкой на +65 кг.

Например, по формуляру центровка пустого самолета 48,0 % САХ, масса - 51930 кг. На графике откладывайте значения: центровки - 48,2 % САХ, массы - 51995 кг.

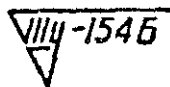
- (4) При полетах без коммерческой нагрузки или с малой коммерческой нагрузкой пользуйтесь указаниями раздела 6.

7.3. Комплектация и масса съемного буфетно-кухонного оборудования

Таблица 7.1

Наименование	Кол-во	m , кг	X , м	mX , кг·м
Буфетно-кухонное оборудование		500	- 9,26	-4631
Передний буфет		50	-18,10	- 905
1. Контейнеры бортипроводников	6	43		
2. Электрокипятильник	1	7		
Буфет-кухня		450	- 8,28	-3726
1. Контейнеры бортипроводников	23	205		
2. Боксы для вторых блюд	12	48		
3. Электрокипятильники	5	35		
4. Чайник, кофейник	1	2		
5. Контейнеры бортипроводников в блоке 6	18	120		
6. Модульные тележки	2	40		

ПРИМЕЧАНИЕ. На съемных стеллажах в районе 63 - 64 шпангоутов по специальному заказу могут устанавливаться 10 контейнеров бортипроводников.

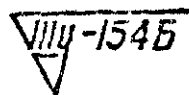


РУКОВОДСТВО ПО ЗАГРУЗКЕ И ЦЕНТРОВКЕ

7.4. Пример определения центровки самолета без топлива в I44 местном варианте

Таблица 7.2

Наименование шкалы	Загрузка	m, кг	X, м	mX, кг·м	\bar{X} , % САХ
Пустой самолет по формуляру (шасси вывучено)	Водило	53200	1,470	78204	46,4
		65	10,13	660	
Итого пустой самолет с водилом (шасси вывучено)		53265	1,481	78864	46,6
Экипаж	5 человек	400	-20,55	-8219	
Пер. буфет и БП	Снаряжение	260	-17,88	-4648	
Буфет-кухня и БП	Бортпроводники (2 человека)	160	-17,78	-2845	
	Оборудование переднего буфета	50	-18,10	-905	
	Продукты	50	-17,96	-898	
	Снаряжение	890	-7,96	-7087	
I кл. I, 2 ряд	Бортпроводники (2 человека)	160	-6,75	-1080	
	Оборудование буфета-кухни	450	-8,28	-3726	
	Продукты	190	-8,45	-1606	
	Сувениры	60	-7,50	-450	
	Мягкий инвентарь	30	-7,50	-225	
	Пассажиры	640	-16,26	-10409	
4-6 ряд	I ряд (4 человека)	320	-16,76	-5363	
	2 ряд (4 человека)	320	-15,77	-5046	
	Пассажиры	1360	-13,74	-18680	
7-10 ряд	4 ряд (5 человек)	400	-14,53	-5812	
	5 ряд (6 человек)	480	-13,78	-6614	
	6 ряд (6 человек)	480	-13,03	-6254	
	Пассажиры	1680	-11,31	-19009	
	7 ряд (6 человек)	480	-12,28	-5894	
	8 ряд (6 человек)	480	-11,53	-5534	
	9 ряд (6 человек)	480	-10,78	-5174	



РУКОВОДСТВО ПО ЗАГРУЗКЕ И ЦЕНТРОВКЕ

Продолжение таблицы 7.2

Наименование шкалы	Загрузка	m , кг	X , м	mX , кг·м	\bar{X} , % САХ
16-18 ряд	10 ряд (3 человека)	240	-10,03	-2407	
	Пассажиры	1440	-5,17	-7446	
19-22 ряд	16 ряд (6 человек)	480	-5,92	-2842	
	17 ряд (6 человек)	480	-5,17	-2482	
	18 ряд (6 человек)	480	-4,42	-2122	
	Пассажиры	1920	-2,55	-4888	
23-26 ряд	19 ряд (6 человек)	480	-3,67	-1762	
	20 ряд (6 человек)	480	-2,92	-1402	
	21 ряд (6 человек)	480	-2,17	-1042	
	22 ряд (6 человек)	480	-1,42	-682	
	Пассажиры	1920	0,45	872	
27-30 ряд	23 ряд (6 человек)	480	-0,67	-322	
	24 ряд (6 человек)	480	0,08	38	
	25 ряд (6 человек)	480	0,83	398	
	26 ряд (6 человек)	480	1,58	758	
	Пассажиры	1920	3,45	6632	
31, 33 ряд+БП	27 ряд (6 человек)	480	2,33	1118	
	28 ряд (6 человек)	480	3,08	1478	
	29 ряд (6 человек)	480	3,83	1838	
	30 ряд (6 человек)	480	4,58	2198	
	Пассажиры, бортиров- водник	720	6,30	4535	
Багаж, почта, грузы в грузов. помещении Отсек № 7 Отсек № 6 Отсек № 5 Отсек № 5 Отсек № 4 Отсек № 4 Отсек № 3 Самолет без топлива (шасси выпущено)	31 ряд (4 человека)	320	5,33	1706	
	33 ряд (4 человека)	320	7,04	2253	
	Бортировщик	80	7,20	576	
	Почта	1600	6,70	10720	
	Багаж	270	4,75	1283	
	Почта	1400	2,25	3150	
	Багаж	370	2,25	833	
	Груз	425	-6,00	-2550	
	Багаж	730	-6,00	-4380	
	Багаж	790	-9,00	-7110	
		72000	0,173	12463	21,9

Центровочный график для самолетов ЦУМВС (на 144 места)

РУКОВОДСТВО ПО ЗАГРУЗКЕ И ЦЕНТРОВКЕ

Центровочный график для самолетов ЦУМВС и 235 ОАО

133 места (35 в 1-м салоне и 98 во 2-м)

Пустого самолета

Экипажа

Бортпроводников (БП), кухни и др. снаряж.

Грузов (за вычетом топлива для руления)

Допустимая взлетная

Эксплуатационная

Предельной коммерческой загрузки

Рейс №

Маршрут:

Аэропорт перед вылетом:

Дата:

Время:

Командир воздушного судна:

Масса (кг)

Центровка без топлива (% САХ)

Масса пустого самолета по формуле

Масса пассажиров 15кг + 5кг ручной клади - 80кг

Шкала центровки и массы пустого самолета по формуле (массы выписаны) с поправками (при необходимости) на плиты и жилеты.

Масса самолета без топлива (кг)

Виды загрузки

Максимальная

Экипаж

Пер. борт и БП

Бортпроводники и БП

Руч. кладь в салоне, пометки

Пассажиры

133 чел.

1 кл. 1 ряд

1 кл. 4, 5 ряд

7-10 ряд

16-18 ряд

19-22 ряд

23-26 ряд

27-30 ряд

31, 33 ряд

7 3480 кг

6 1680 кг

5 5720 кг

4 4500 кг

3 4500 кг

2 1680 кг

1 2220 кг

6600 кг

Зона "а" допустимых центровок

Зона "б" допустимых центровок

Масса самолета без топлива (кг)

Центровка без топлива (массы выписаны) , % САХ

Изменение центровки при перемещении 100 кг груза между отсеками, % САХ

Масса кг

Эксплуатационная

Коммерческой загрузки

Взлетная

Расходуемого топлива

Посадочная

Центровка без топлива % САХ

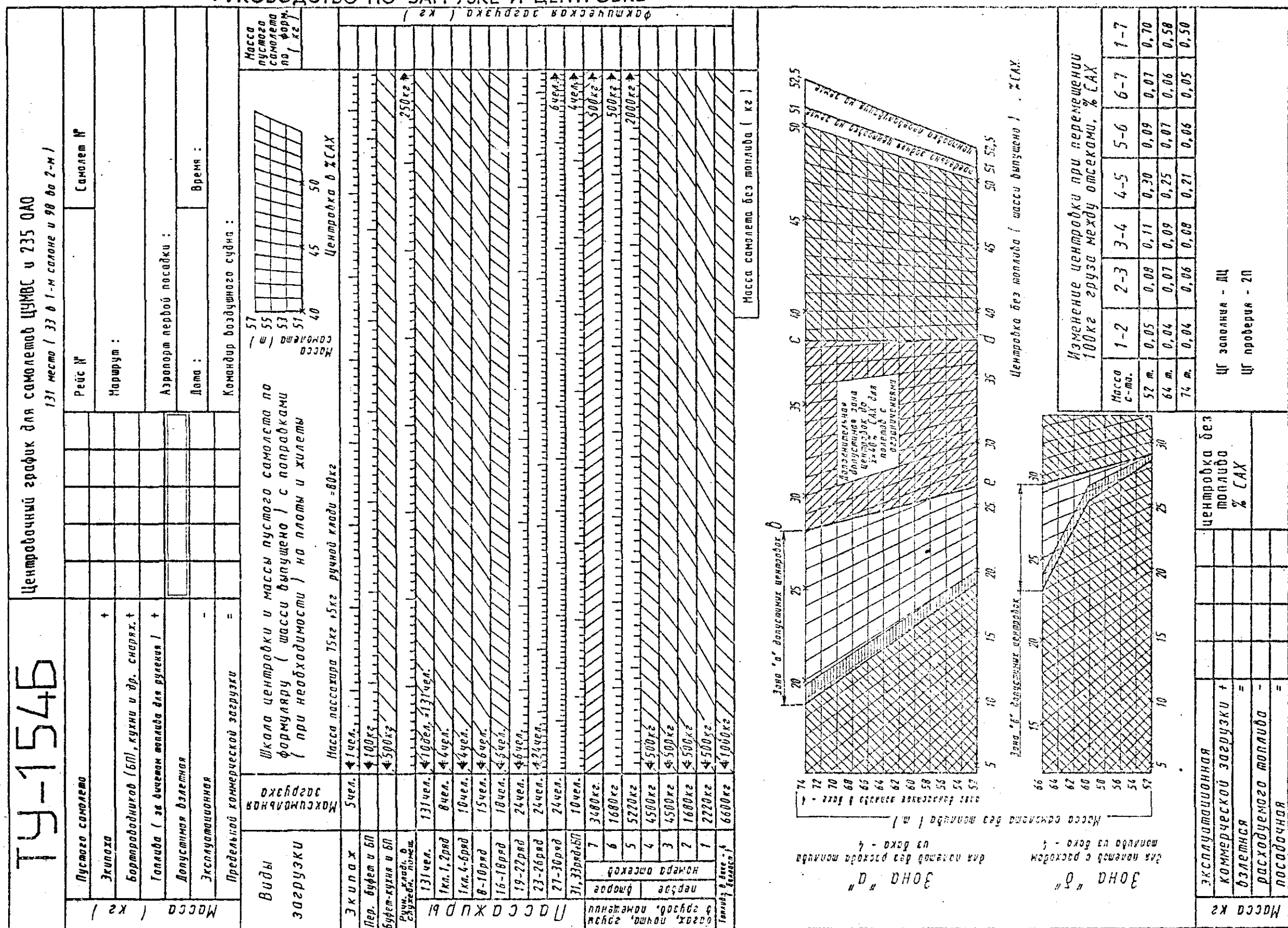
ЦГ заполнил - ДЦ

ЦГ проверил - 2П

Центровочный график для самолетов ЦУМВС и 235 ОАО (на 133 места)

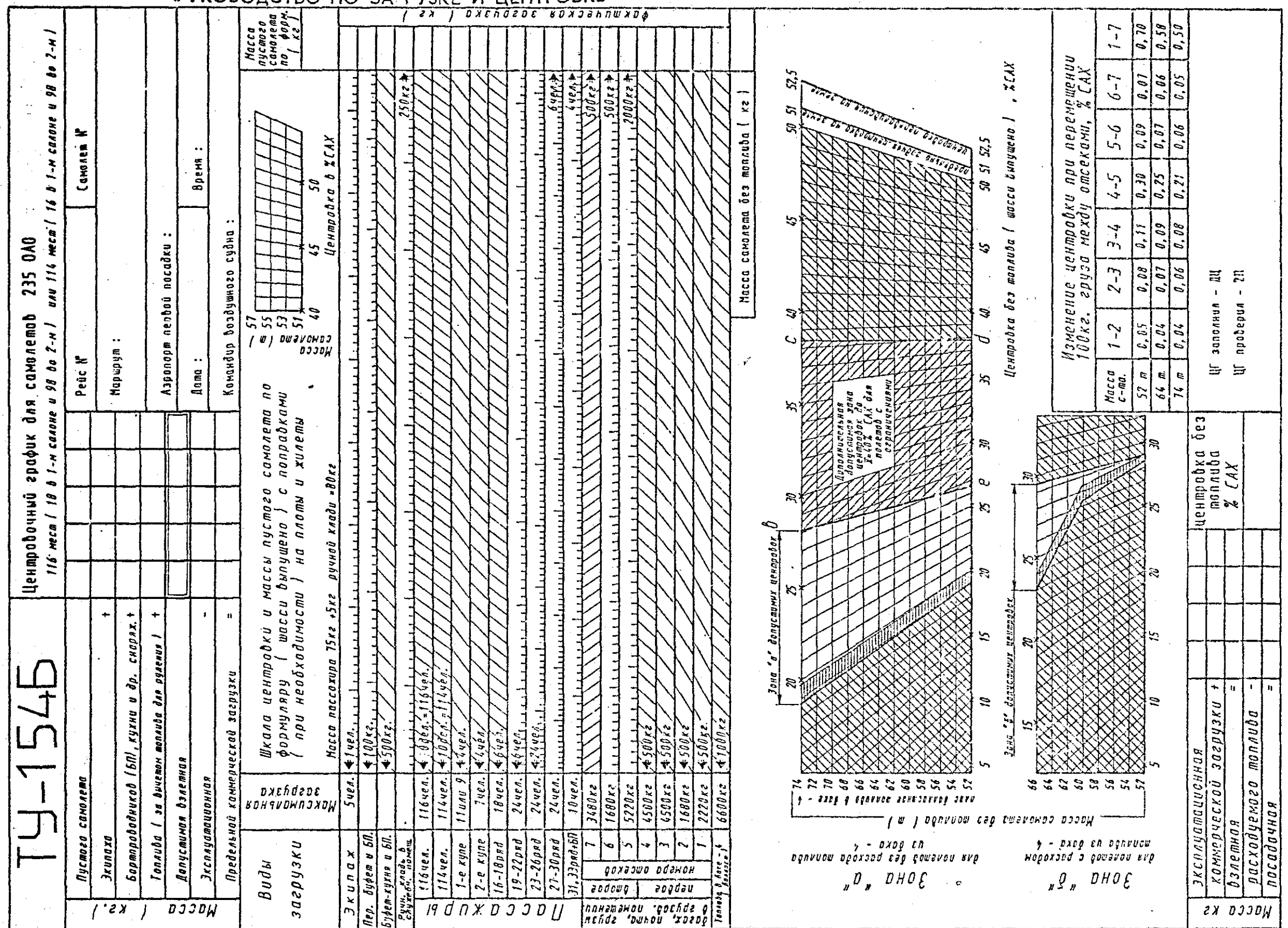
Рис. 7.2.

РУКОВОДСТВО ПО ЗАГРУЗКЕ И ЦЕНТРОВКЕ

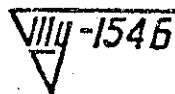


Центровочный график для самолетов ЦУМВС и 235 ОАО (на 131 место)

РУКОВОДСТВО ПО ЗАГРУЗКЕ И ЦЕНТРОВКЕ



Центровочный график для самолетов 235 ОАО (на II6, II4 мест)
Рис. 7.4.



РУКОВОДСТВО ПО ЗАГРУЗКЕ И ЦЕНТРОВКЕ

8. ОСОБЕННОСТИ РАСЧЕТА ЦЕНТРОВКИ САМОЛЕТА ПРИ ПОЛЕТЕ НАД ВОДНЫМ ПРОСТРАНСТВОМ

- (1) При полетах над водным пространством в регламентированных ICAO случаях на самолет устанавливаются спасательные плоты (7 комплектов в варианте компоновки на 180 пассажирских мест и 6 комплектов - в остальных вариантах) и спасательные жилеты (по одному на каждого пассажира, члена экипажа и бортироводника).

Возможна установка комплектов плотов двух типов.

I тип: плоты 30УМК4 массой по 57 кг, аварийные пакеты АЕР30А (30В, 30Д) массой по 27 кг, радиомаяки ВЕ-369 (ВЕ-364) массой по 2,9 кг.

II тип: плоты 30УМК4Д массой по 50 кг, аварийные пакеты АЕР21/32В массой по 9 кг, радиомаяки ВЕ-369 массой по 2,9 кг.

Масса одного жилета равна 1,21 кг.

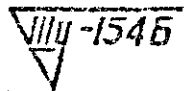
- (2) В зависимости от компоновки самолета, типа и расположения комплектов плотов в формулярные массу и центровку пустого самолета, откладываемые на верхней шкале центровочного графика, вносятся поправки, приведенные в таблицах 8.1 и 8.2.

Поправки даны с учетом снятия кресел и установки дополнительных перегородок.

Таблица 8.1

Величины поправок к массе и центровке пустого самолета при установке спасательных плотов на самолетах внутренних линий

Количество и расположение комплектов плотов					Поправки для плотов I типа		Поправки для плотов II типа	
в крыле	в I салоне взамен 10 - II рядов справа	в I салоне взамен II ряда	в переднем гардеробе	в заднем служебном помещении (в среднем туалете)	к массе, кг	к центровке, % САХ	к массе, кг	к центровке, % САХ
2	4	-	-	-	690	-1,8	540	-1,4
2	-	3	I	-	700	-2,1	550	-1,7
2	4	-	I	-	790	-2,3	615	-1,9
-	-	3	2	I	-	-	570	-1,9
-	4	-	2	I	-	-	620	-2,1



РУКОЗОДСТВО ПО ЗАГРУЗКЕ И ЦЕНТРОВКЕ

Пример: По формулиру масса самолета в варианте на 180 мест равна 51800 кг, центровка 47,8 % САХ.

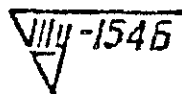
Установлен комплект плотов II типа: 4 - в I салоне взамен 10 - II рядов, 2 - в переднем гардеробе, 1 - в заднем служебном помещении.

На верхней шкале графика отложите массу 51800 кг + 620 кг = 52420 кг (эту же массу занесите в правую вертикальную графу) и центровку $47,8\% - 2,1\% = 45,7\% \text{ САХ}$.

Таблица 8.2

Величины поправки к массе и центровке пустого самолета при установке спасательных плотов на самолетах ИУ МВС и 235 ОАО

Количество и расположение комплектов плотов						Поправки для плотов I типа		Поправки для плотов II типа	
в крыле	в I салоне взамен 10 рядов	во II салоне взамен 16-17 рядов слева	в переднем гардеробе	в гардеробе I салона	в заднем среднем туалете	к массе, кг	к центровке, % САХ	к массе, кг	к центровке, % САХ
2	3	-	-	I	-	700	-1,9	550	-1,4
2	-	3	-	I	-	635	-1,3	435	-0,9
-	3	-	I	I	I	-	-	540	-1,7
-	-	3	I	I	I	-	-	480	-1,1



РУКОВОДСТВО ПО ЗАГРУЗКЕ И ЦЕНТРОВКЕ

9. ВЛИЯНИЕ ЗАПРАВКИ ТОПЛИВА НА ЦЕНТРОВКУ ПУСТОГО САМОЛЕТА

На рис. 9.1 приведен график изменения центровки пустого самолета по мере заправки его топливом для центровок пустого самолета от 46 до 51 % САХ для двух возможных вариантов заправки: с баком № 4 и без него. Центровки для промежуточных вариантов заправки бака № 4 находятся внутри данного диапазона центровок.

Имея центровку данного пустого самолета по формуляру, подбираем наиболее близкие значения центровки по графику.

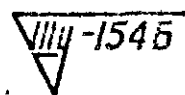
График используется также для определения поправки от навигационного запаса топлива при расчете самолета на переваливание.

Например: Масса пустого самолета в варианте на 164 места по формуляру равна 52342 кг. Центровка - 47,8 % САХ. На самолете имеется 4000 кг фюзеляжного запаса топлива - 3300 кг в баке № 1 и 700 кг в баке № 3.

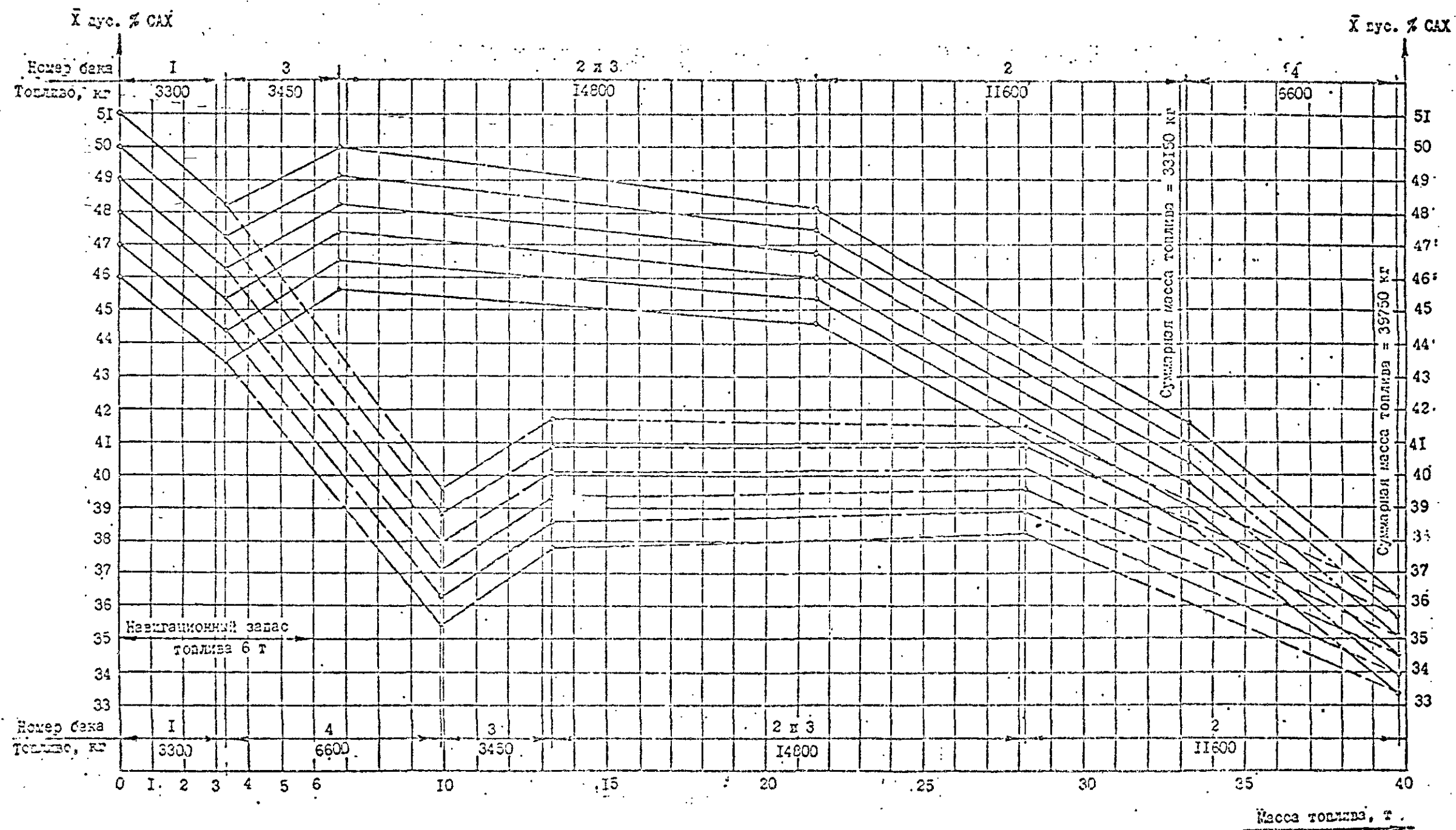
На рис. 9.1 для исходной центровки 48% центровка при топливе 4000 кг равна 45,7% САХ.

$$\Delta X = 48,0 \% - 45,7 \% = 2,3 \% \text{ САХ.}$$

Следовательно, на верхней шкале центровочного графика (рис. 3.2) отложите массу 52342 кг + 4000 кг = 56342 кг, центровку 47,8 % - 2,3 % = 45,5 % САХ.



РУКОВОДСТВО ПО ЗАГРУЗКЕ И ЦЕНТРОВКЕ



Изменение центровки пустого самолета с топливом
в зависимости от количества топлива
Рис. 9.1



РУКОВОДСТВО ПО ЗАГРУЗКЕ И ЦЕНТРОВКЕ

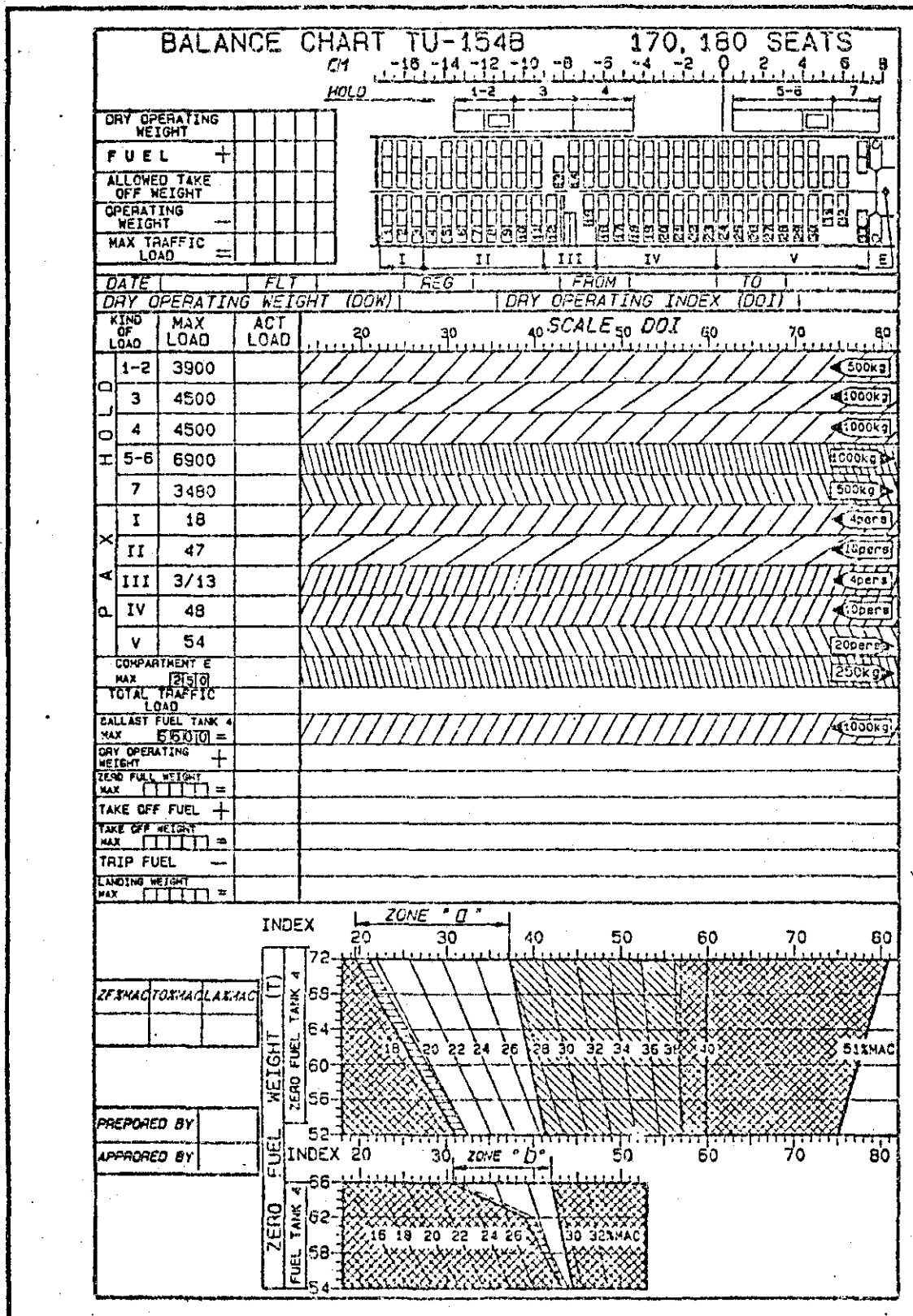
10. РАСЧЕТ ЦЕНТРОВКИ САМОЛЕТА ПО МЕТОДУ ИНДЕКСОВ

(для аэропортов, обслуживаемых "Системой управления отправлениями SJTA")

1. Все ограничения и рекомендации по загрузке и заправке топливом самолета, изложенные ранее, распространяются и на расчет центровки самолета по методу индексов.
2. Ниже приводится центровочный график для расчета центровки самолета по методу индексов (рис. 10.1). Прием графического расчета по этому графику практически не отличается от расчета с помощью стандартного центровочного графика, описанного в разделе 3.
3. Информационная часть графика, последовательность ее изложения и текст на английском языке выполнены в соответствии с требованиями ЦУМВС ГА.
4. Принципиальные отличия центровочного графика для расчета центровки самолета по методу индексов от стандартного следующие:
 - 1) исходная точка отсчета индексов наносится на шкале "SCALE DOJ" для снаряженного самолета. При этом служба центровки аэропорта до начала работ по обслуживанию рейсов обязана рассчитать и свести в таблицу для каждого борта самолета значение индекса и массы снаряженного самолета для типового рейса.
Индекс снаряженного самолета определяется сложением базового индекса, рассчитанного по формулярным данным массы и центровки каждого борта и индекса снаряжения. Методика расчета значений базового индекса и индекса снаряжения, соответствующая требованиям JATA, имеется в группе технологического обеспечения АСУ и центровки службы ПДС аэропорта.

В связи с вышеизложенным в данном центровочном графике отсутствуют шкалы учета влияния на центровку экипажа и снаряжения.
 - Примечание. В случае полетов с нестандартным снаряжением необходимо в расчет массы и индекса снаряженного самолета данного борта внести соответствующие поправки по исходным данным, имеющимся в аэропорту.
 - 2) зоны "а" и "б" построены в индексах и имеют шкалу перевода индекса на значения в % САХ.

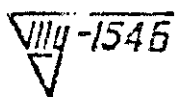
РУКОВОДСТВО ПО ЗАГРУЗКЕ И ЦЕНТРОВКЕ



Центровочный график для расчета центровки
самолета по методу индексов

ПРИЛОЖЕНИЯ

СПРАВОЧНЫЕ ДАННЫЕ ПО САМОЛЁТАМ



РУКОВОДСТВО ПО ЗАГРУЗКЕ И ЦЕНТРОВКЕ

Приложение I

Формула расчета центровки и схема расположения САХ

При расчёте центровки за начало координат принята точка пересечения строительной горизонтали фюзеляжа (СТФ) с вертикальной плоскостью, проходящей через ось 3-го лонжерона центроплана.

Центровка самолета в % САХ вычисляется по формуле:

$$\bar{X} = \frac{X_0 + 0,982}{5,285} \cdot 100 \% \text{ САХ,}$$

где: X_0 - координата центра масс самолета от начала координат, м;

0,982 - расстояние между началом координат и началом САХ, м;

5,285 - величина САХ, м

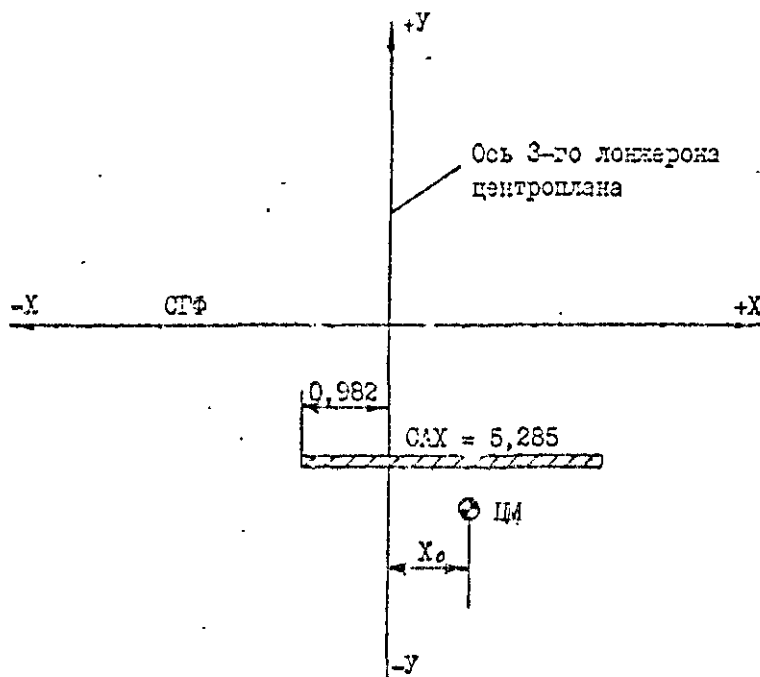
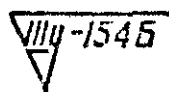


Схема расположения САХ



РУКОВОДСТВО ПО ЗАГРУЗКЕ И ЦЕНТРОВКЕ

Координаты шпангоутов самолета

Приложение 2

Номер шп.	X, м	Номер шп.	X, м	Номер шп.	X, м
0	-24,180	30	-9,500	60	5,500
1	-23,640	31	-9,000	61	6,000
2	-23,320	32	-8,500	62	6,500
3	-22,760	33	-8,000	63	7,000
4	-22,340	34	-7,500	64	7,500
5	-21,825	35	-7,000	65	8,000
6	-21,400	36	-6,500	66	8,500
7	-20,900	37	-6,000	67	8,690
8	-20,400	38	-5,500	67a	8,790
9	-20,000	39	-5,000	68	9,200
10	-19,500	40	-4,500	69	9,700
11	-19,000	41	-4,000	69a	10,010
12	-18,500	42	-3,500	70	10,325
13	-18,000	43	-3,000	71	10,825
14	-17,500	44	-2,500	72	11,200
15	-17,000	45	-2,000	73	11,660
16	-16,500	46	-1,500	74	12,100
17	-16,000	47	-1,000	75	12,700
18	-15,500	48	-0,500	76	13,160
19	-15,000	49	0,000	77	13,660
20	-14,500	50	0,500	78	14,160
21	-14,000	51	1,000	79	14,660
22	-13,500	52	1,500	80	15,170
23	-13,000	53	2,000	81	15,680
24	-12,500	54	2,500	82	16,190
25	-12,000	55	3,000	83	16,680
26	-11,500	56	3,500	84	17,180
27	-11,000	57	4,000	85	17,690
28	-10,500	58	4,500	к-цели фюзеляжа	18,150
29	-10,000	59	5,000		



РУКОВОДСТВО ПО ЗАГРУЗКЕ И ЦЕНТРОВКЕ

Расположение и вместимость грузовых помещений

Приложение 3

Допустимая удельная нагрузка на пол грузовых помещений 600 кг/м².

Вместимость грузовых помещений

Грузовое помеще- ние	Номер отсека	Исполь- зуемый объем, м ³	Площадь пола, м ²	Возмож- ная мак- сималь- ная на- грузка, кг	Масса, кг, при плотности		
					багажа 120 кг/м ³	почты 270 кг/м ³	груза 300 кг/м ³
Первое	1	3,75	3,7	2220	450	1000	1120
	2	2,75	2,8	1680	330	750	830
	3	7,5	7,5	4500	900	2030	2250
	4	7,5	7,5	4500	900	2030	2250
	Итого:	21,5	21,5	12900	2580	5810	6450
Второе	5	8,3	8,7	5220	1000	2240	2490
	6	2,3	2,8	1680	270	620	690
	7	5,9	5,8	3480	710	1600	1770
	Итого:	16,5	17,3	10380	1980	4460	4950
Всего:		38,0	38,8	-	4560	10270	11400

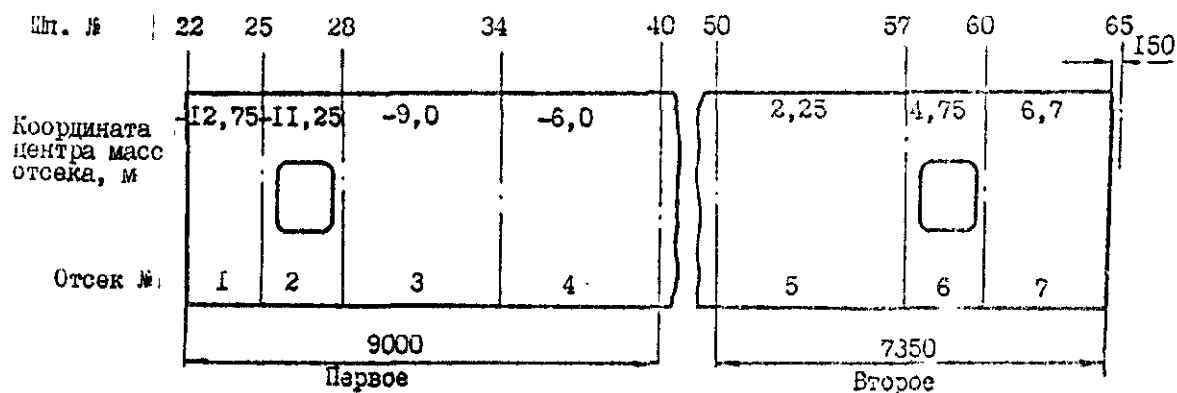


Схема расположения отсеков в грузовых помещениях



РУКОВОДСТВО ПО ЗАГРУЗКЕ И ЦЕНТРОВКЕ

Приложение 4

Координаты оборудования самолета

Наименование	X, м
Сиденье пилота	-21,175
Сиденье бортинженера	-19,79
Сиденье штурмана	-20,40
Сиденье бортрадиста	-20,20
Сиденье лопмана	-19,43
Сиденья бортипроводников в переднем вестибюле	-17,78
Сиденья бортипроводников в среднем вестибюле	- 6,75
Сиденья бортипроводников во втором салоне (64 шт.):	
- на самолетах по № 090	6,75
- на самолетах с № 091	7,20
Сиденье бортипроводника в буфете-кухне (съемное)	- 8,75
Туалет передний	-18,50
Туалет задний	8,30
Гардероб экипажа	-19,45
Гардероб передний	-17,80
Заднее служебное помещение	8,60
Гардероб I салона (28 - 30 шт.) на самолетах ЦУ МВС	-10,75
Съемные гардеробы:	
- 30 - 31 шт., в варианте на 164 места	- 9,25
- 36 - 39 шт., в варианте на 164 места	- 5,88
- 29 - 31 шт., в варианте на 180 мест	- 9,50
- 33 - 36 шт., в варианте на 180 мест	- 7,25
- 61 - 64 шт., в варианте на 160 мест	6,75
- 63 - 64 шт., в вариантах на 164, 180 мест и ЦУ МВС	7,15
Плоты в переднем гардеробе	-18,00
Плоты в крыле	0,80
Плоты в I салоне взамен II ряда справа	- 9,30
Плоты в I салоне взамен IO - II рядов справа	- 9,50
Плоты в заднем служебном помещении	8,50
Плоты в гардеробе I салона на самолетах ЦУМВС	-10,03
Плоты взамен IO ряда слева на самолетах ЦУМВС	-10,00
Плоты взамен I6 - I7 рядов слева на самолетах ЦУМВС	- 5,70
Плоты в заднем среднем туалете на самолетах ЦУМВС	9,04
Билеты	Размещаются по пассажирским креслам
Топливо в баке № I	- 0,85
Топливо в баках № 2	- 1,00
Топливо в баках № 3	3,30
Топливо в баке № 4	- 2,75

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

Стр. 1/2

Апр 5/91



РУКОВОДСТВО ПО ЗАГРУЗКЕ И ЦЕНТРОВКЕ

Приложение 5

Центровочные данные пассажиров в зависимости от варианта компоновки самолета

Масса пассажира принята - 80 кг: 75 кг плюс 5 кг ручной клади.

а) Данные по салонам

Вариант компоновки	Наименование	Количество пассажиров	m , кг	X , м	mX , кг·м
А Э	Первый салон	160	12800	- 4,79	-61324
	Второй салон	62	4960	-13,20	-65450
		98	7840	0,53	4126
А И	Первый салон	164	13120	- 4,91	-64375
	Второй салон	62	4960	-13,20	-65450
		102	8160	0,13	1075
Б И	Первый салон	180	14400	- 5,17	-74405
	Второй салон	78	6240	-12,10	-75480
		102	8160	0,13	1075
В К	Первый салон	144	11520	- 4,25	-48969
	Второй салон	46	3680	-13,07	-48098
		98	7840	- 0,11	- 871
Г К	Первый салон	133	10640	- 3,48	-37067
	Второй салон	35	2800	-12,93	-36196
		98	7840	- 0,11	- 871
Д К	Первый салон	131	10480	- 3,37	-35269
	Второй салон	33	2640	-13,03	-34398
		98	7840	- 0,11	- 871
Е К	Первый салон	116	9280	- 2,22	-20633
	Второй салон	18	1440	-13,72	-19762
		98	7840	- 0,11	- 871
Ж К	Первый салон	114	9120	- 2,02	-18422
	Второй салон	16	1280	-13,71	-17551
		98	7840	-0,11	- 871

ПРИЛОЖЕНИЕ 5

Стр. I

Апр 5/91



РУКОВОДСТВО ПО ЗАГРУЗКЕ И ЦЕНТРОВКЕ

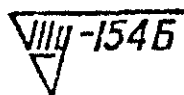
б) Данные по рядам

Вариант компоновки	Наименование	Количество пассажиров	m , кг	X , м	mX , кг.м
А	Первый салон	62	4960	-13,20	-65450
	I ряд	6	480	-16,81	- 8069
	2 ряд	6	480	-16,06	- 7709
	3 ряд	6	480	-15,31	- 7349
	4 ряд	5	400	-14,53	- 5812
	5 ряд	6	480	-13,78	- 6614
	6 ряд	6	480	-13,03	- 6254
	7 ряд	6	480	-12,28	- 5894
	8 ряд	6	480	-11,53	- 5534
	9 ряд	6	480	-10,78	- 5174
	10 ряд	6	480	-10,03	- 4814
	II ряд	3	240	- 9,28	- 2227
Б	Первый салон	78	6240	-12,10	-75480
	I ряд	6	480	-16,81	- 8069
	2 ряд	6	480	-16,06	- 7709
	3 ряд	6	480	-15,31	- 7349
	4 ряд	5	400	-14,53	- 5812
	5 ряд	6	480	-13,78	- 6614
	6 ряд	6	480	-13,03	- 6254
	7 ряд	6	480	-12,28	- 5894
	8 ряд	6	480	-11,53	- 5534
	9 ряд	6	480	-10,78	- 5174
	10 ряд	6	480	-10,03	- 4814
	II ряд	6	480	- 9,28	- 4454
	12 ряд	3	240	- 8,53	- 2047
	13 ряд	2	160	- 8,17	- 1307
	14 ряд	3	240	- 7,42	- 1781
	15 ряд	5	400	- 6,67	- 2668
В	Первый салон	46	3660	-13,07	-48098
	I ряд	4	320	-16,76	- 5363
	2 ряд	4	320	-15,77	- 5046
	4 ряд	5	400	-14,53	- 5812
	5 ряд	6	480	-13,78	- 6614
	6 ряд	6	480	-13,03	- 6254
	7 ряд	6	480	-12,28	- 5894
	8 ряд	6	480	-11,53	- 5534
	9 ряд	6	480	-10,78	- 5174
	10 ряд	3	240	-10,03	- 2407

ПРИЛОЖЕНИЕ 5

Стр. 2

Апр 5/91



РУКОВОДСТВО ПО ЗАГРУЗКЕ И ЦЕНТРОВКЕ

Продолжение табл. 5

Вариант компоновки	Наименование	Количество пассажиров	m , кг	X , м	mX , кг·м
Г	Первый салон	35	2800	-12,93	-36196
	1 ряд	4	320	-16,76	- 5363
	2 ряд	4	320	-15,77	- 5046
	4 ряд	2	160	-14,78	- 2365
	5 ряд	4	320	-13,79	- 4413
	7 ряд	6	480	-12,28	- 5894
	8 ряд	6	480	-11,53	- 5534
	9 ряд	6	480	-10,78	- 5174
	10 ряд	3	240	-10,03	- 2407
Д	Первый салон	33	2640	-13,03	-34398
	1 ряд	4	320	-16,76	- 5363
	2 ряд	4	320	-15,77	- 5046
	4 ряд	2	160	-14,78	- 2365
	5 ряд	4	320	-13,79	- 4413
	6 ряд	4	320	-12,80	- 4096
	8 ряд	6	480	-11,53	- 5534
	9 ряд	6	480	-10,78	- 5174
	10 ряд	3	240	-10,03	- 2407
Е	Первый салон	18	1440	-13,72	-19762
	I купе:	11	890	-15,15	-13335
	диван-кровать	3	240	-16,10	- 3864
	1 ряд	2	160	-16,54	- 2646
	2 ряд	2	160	-15,02	- 2403
	3 ряд	4	320	-13,82	- 4422
	II купе:	7	560	-11,48	- 6427
	диван-кровать	3	240	-11,70	- 2808
	1 ряд	2	160	-12,07	- 1931
	2 ряд	2	160	-10,55	- 1688
Ж	Первый салон	16	1280	-13,71	-17551
	I купе:	9	720	-15,45	-11124
	диван-кровать	3	240	-16,10	- 3864
	1 ряд	2	160	-16,54	- 2646
	2 ряд	2	160	-15,02	- 2403
	3 ряд	2	160	-13,82	- 2211
	II купе:	7	560	-11,48	- 6427
	диван-кровать	3	240	-11,70	-2808
	1 ряд	2	160	-12,07	- 1931
	2 ряд	2	160	-10,55	- 1688



РУКОВОДСТВО ПО ЗАГРУЗКЕ И ЦЕНТРОВКЕ

Продолжение табл. 5

Вариант компоновки	Наименование	Количество пассажиров	m , кг	X , м	mX , кг·м
3	Второй салон	98	7840	0,53	4126
	16 ряд	6	480	-5,82	-2794
	17 ряд	6	480	-5,07	-2434
	18 ряд	6	480	-4,32	-2074
	19 ряд	6	480	-3,57	-1714
	20 ряд	6	480	-2,82	-1354
	21 ряд	6	480	-1,65	- 792
	22 ряд	6	480	-0,45	- 216
	23 ряд	6	480	0,30	144
	24 ряд	6	480	1,05	504
	25 ряд	6	480	1,80	864
	26 ряд	6	480	2,55	1224
	27 ряд	6	480	3,30	1584
	28 ряд	6	480	4,05	1944
	29 ряд	6	480	4,80	2304
	30 ряд	6	480	5,55	2664
	31 ряд	4	320	6,30	2016
	32 ряд	4	320	7,05	2256
11	Второй салон	102	8160	0,13	1075
	16 ряд	6	480	-5,92	-2842
	17 ряд	6	480	-5,17	-2482
	18 ряд	6	480	-4,42	-2122
	19 ряд	6	480	-3,67	-1762
	20 ряд	6	480	-2,92	-1402
	21 ряд	6	480	-2,17	-1042
	22 ряд	6	480	-1,42	- 682
	23 ряд	6	480	-0,67	- 322
	24 ряд	6	480	0,08	38
	25 ряд	6	480	0,83	398
	26 ряд	6	480	1,58	758
	27 ряд	6	480	2,33	1118
	28 ряд	6	480	3,08	1478
	29 ряд	6	480	3,83	1838
	30 ряд	6	480	4,58	2198
	31 ряд	4	320	5,33	1706
	32 ряд	4	320	6,08	1946
	33 ряд	4	320	7,04	2253

ПРИЛОЖЕНИЕ 5

Стр. 4

Апр 5/91



РУКОВОДСТВО ПО ЗАГРУЗКЕ И ЦЕНТРОВКЕ

Продолжение табл. 5

Вариант компоновки	Наименование	Количество пассажиров	m , кг	X , м	mX , кг·м
К'	Второй салон	98	7840	-0,11	- 871
	16 ряд	6	480	-5,92	-2842
	17 ряд	6	480	-5,17	-2482
	18 ряд	6	480	-4,42	-2122
	19 ряд	6	480	-3,67	-1762
	20 ряд	6	480	-2,92	-1402
	21 ряд	6	480	-2,17	-1042
	22 ряд	6	480	-1,42	- 682
	23 ряд	6	480	-0,67	- 322
	24 ряд	6	480	0,08	38
	25 ряд	6	480	0,83	398
	26 ряд	6	480	1,58	758
	27 ряд	6	480	2,33	1118
	28 ряд	6	480	3,08	1478
	29 ряд	6	480	3,83	1838
	30 ряд	6	480	4,58	2198
	31 ряд	4	320	5,33	1706
	33 ряд	4	320	7,04	2253



РУКОВОДСТВО ПО ЗАГРУЗКЕ И ЦЕНТРОВКЕ

Приложение 6

		39750		39750
Заправка	Бак № 4 $X = -2,75 \text{ м}$ 6600	33150	Расход с баком № 4	Бак № 2
	Бак № 2 $X = -1,0 \text{ м}$ 11600			11600
	Бак № 3 7400			Бак № 3 7400
	Бак № 2 7400			Бак № 2 7400
	Бак № 3 $X = 3,3 \text{ м}$ 3450			Бак № 3 3450
	Бак № 1 $X = -0,85 \text{ м}$ 3300			Бак № 4 6600
				Бак № 1 3300

Схема заправки и расхода топлива
(количество топлива, кг)

ПРИЛОЖЕНИЕ 6
Стр. 1/2
Апр 5/91

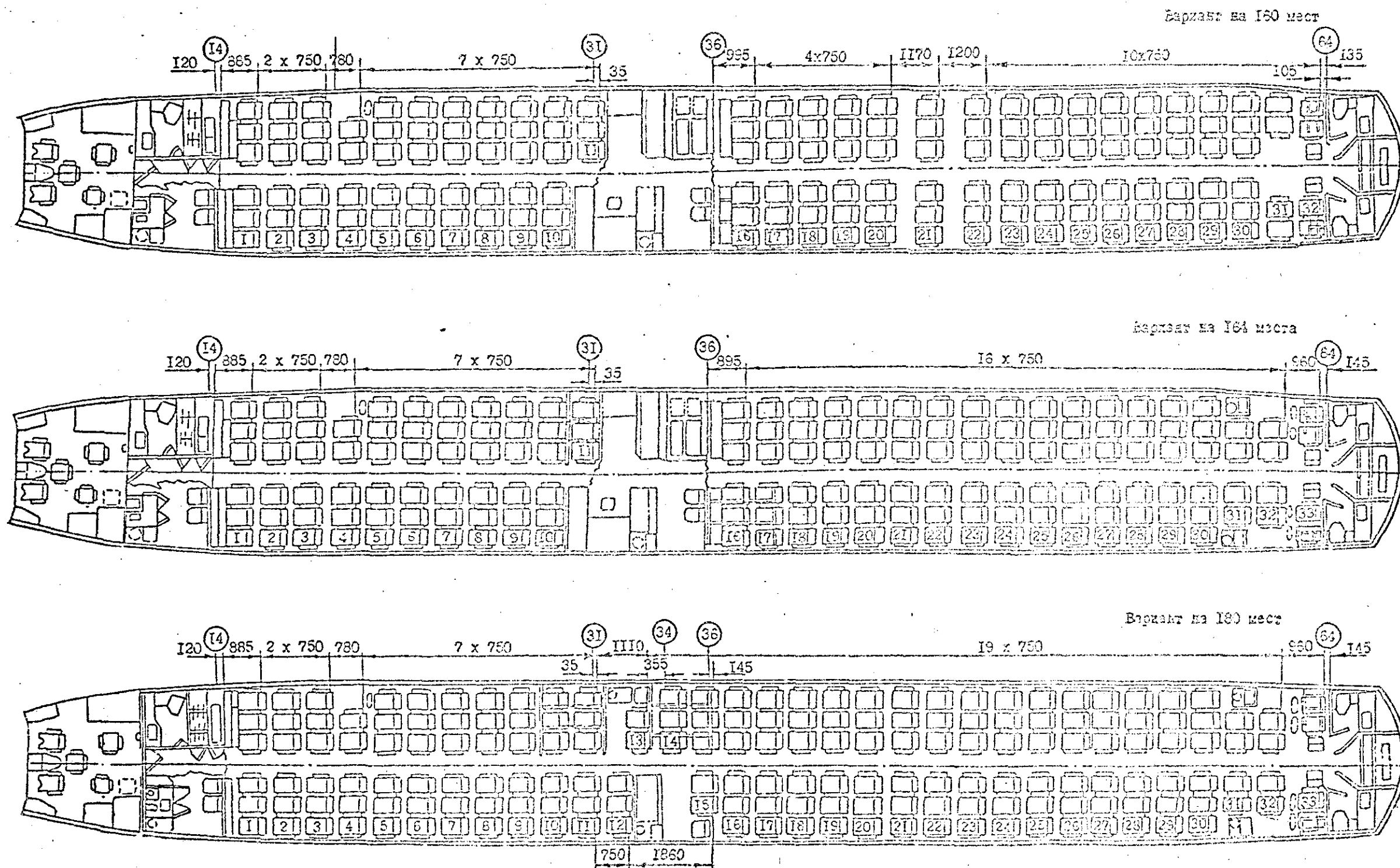


Схема компоновки самолета внутренняя кабина
(лист 1 из 2)



РУКОВОДСТВО ПО ЗАГРУЗКЕ И ЦЕНТРОВКЕ

Приложение 7

Примечание. Предусмотрен запасный вариант на 152 места с установкой съемных гардеробов взамен 31 и 32 рядов с обоих бортов.

Примечание. Предусмотрен запасный вариант на 151 место с установкой съемных гардеробов взамен 11 ряда с правого борта, 16 и 17 рядов с левого борта и 33 ряда с обоих бортов.

Примечание. Предусмотрен запасный вариант на 162 места с установкой съемных гардеробов взамен 10, 11, 13, 14 и 15 рядов с правого борта и 33 ряда с обоих бортов.

Схема компоновки самолетов внутренних линий
(лист 2 из 2)

ПРИЛОЖЕНИЕ 7

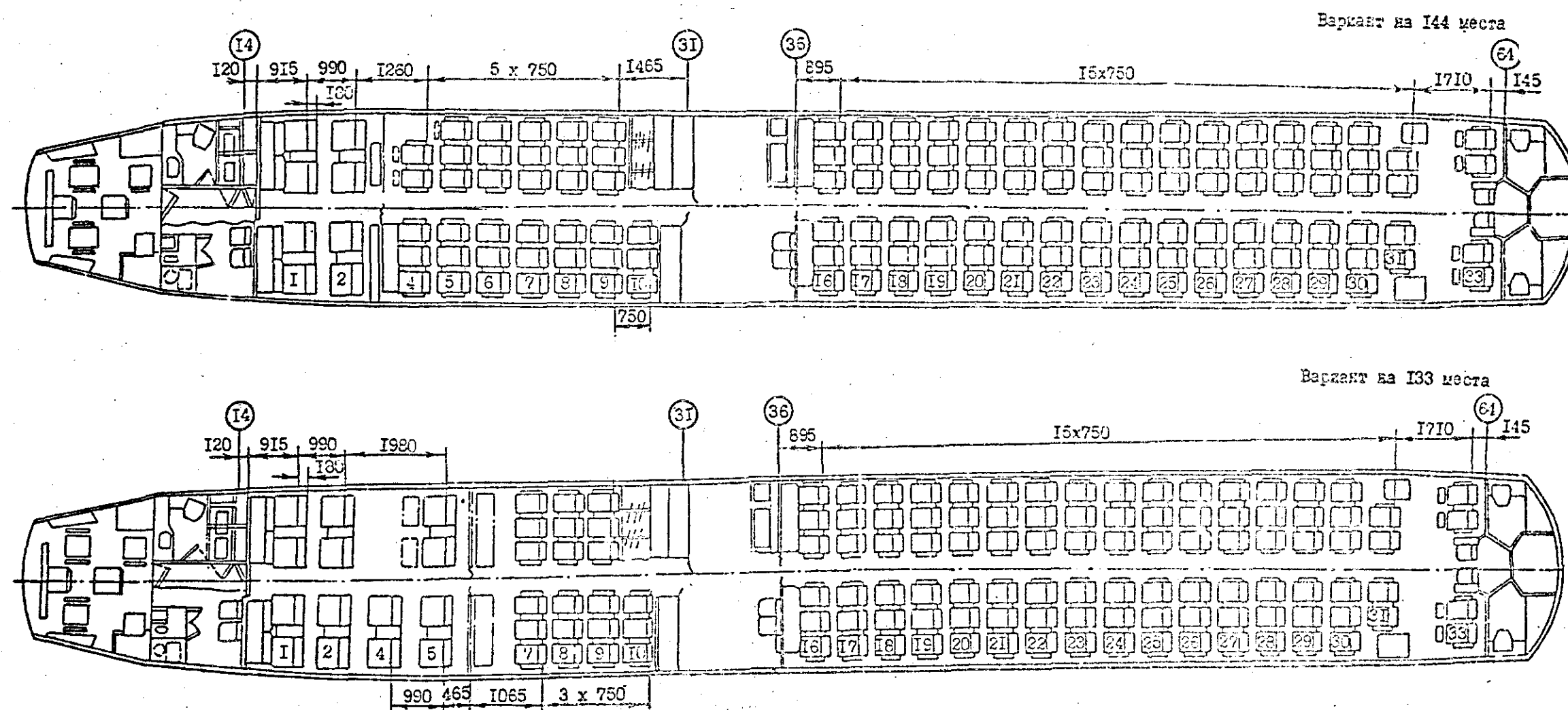
Стр. 3/4

Апр 5/91



РУКОВОДСТВО ПО ЗАГРУЗКЕ И ЦЕНТРОВКЕ

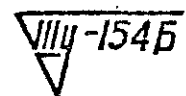
Приложение 8



Примечание. Предусмотрены также варианты на 140, 129, 127, 112 и 110 мест с установкой съемных гардеробов взамен 33 ряда с обоих бортов.

Схема компоновки самолетов ПУМРЗ и 235 010
(Лист 1 из 2)

ПРИЛОЖЕНИЕ 8
Стр. 2/1.
Апр 5/91



РУКОВОДСТВО ПО ЗАГРУЗКЕ И ЦЕНТРОВКЕ

Приложение 8

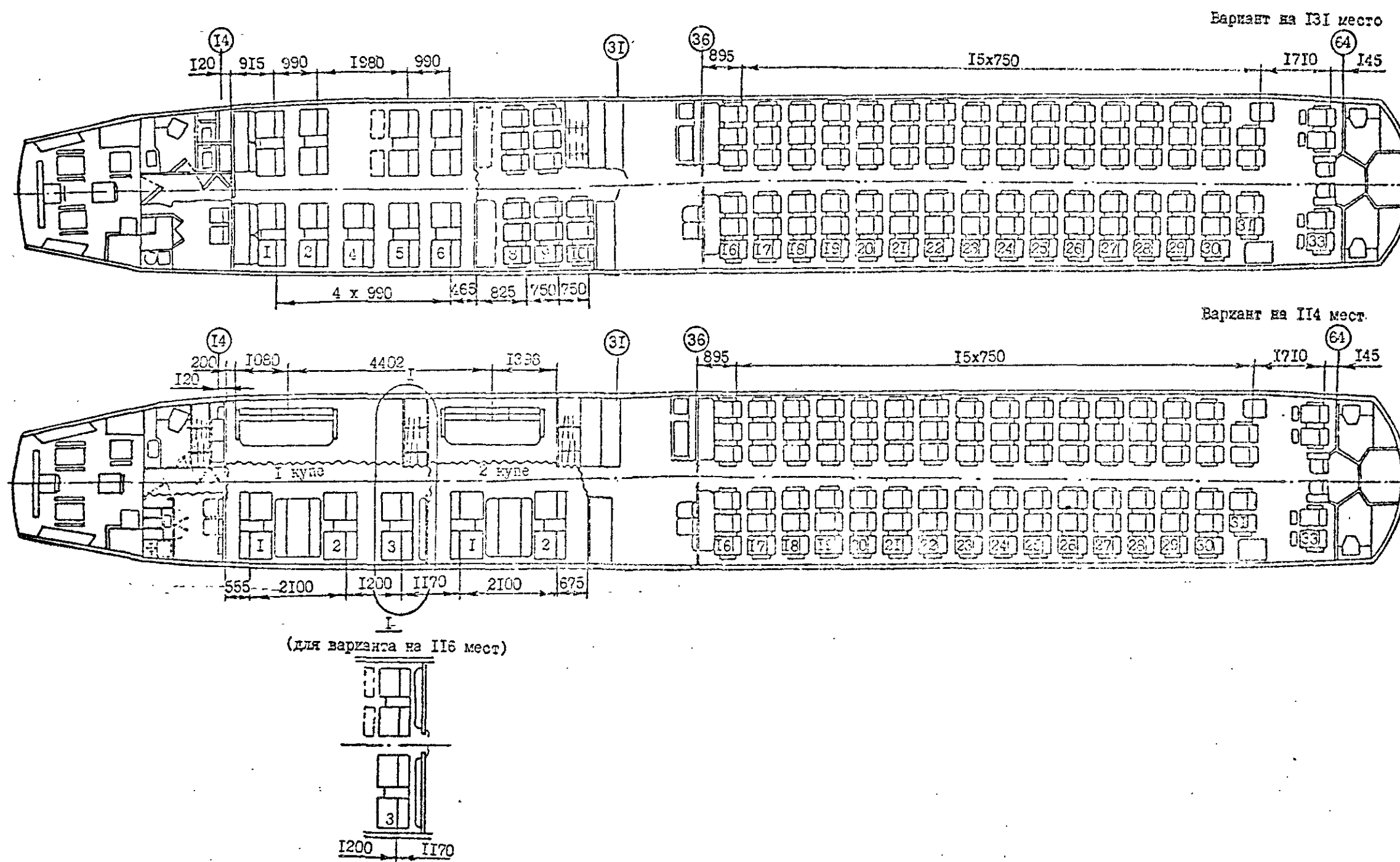


Схема компоновки самолетов ТУ-154Б
(лист 2 из 2)

