

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 Ъ
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. Надув, отопление и вентиляция. Кислородная система. Противообледенительная система
Часть I. Надув, 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 № ИЦ-15

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

Изменение № 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.

Tu-154B
РУКОВОДСТВО ПО ЗАГРУЗКЕ И ЦЕНТРОВКЕ

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЯ

Ном ир	Номер раздела, подраздела, пункта	Номер страницы			Номер документа	Входящий номер сопроводитель- ного документа и дата	Подпись	Дата
		изменен- ной	новой	аннули- рованной				

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЯ

Стр. 1

Апр 5/91

Tu-154B
РУКОВОДСТВО ПО ЗАГРУЗКЕ И ЦЕНТРОВКЕ

Н.зм.	Номер раздела, подраздела, пункта	Номер страницы			Номер документа	Входящий номер сопроводительного документа и дата	Подпись	Дата
		изменен- ной	новой	аннули- рованной				

УИУ-154Б

РУКОВОДСТВО ПО ЗАГРУЗКЕ И ЦЕНТРОВКЕ

ПЕРЕЧЕНЬ ДЕЙСТВУЮЩИХ СТРАНИЦ

Раздел, подраздел, пункт	Стр.	Дата	Раздел, подраздел, пункт	Стр.	Дата
Титульный лист Лист регистрации изменений	-	-		7/8	Апр 5/91
	1	Апр 5/91		9/10	Апр 5/91
	2	Апр 5/91		II/12	Апр 5/91
Перечень действующих страниц	1	Апр 5/91		I3	Апр 5/91
	2	Апр 5/91		I4	Апр 5/91
Система изменений	I/2	Апр 5/91		I5	Апр 5/91
Применяемость	I/2	Апр 5/91		I6	Апр 5/91
Содержание	1	Апр 5/91		I7/18	Апр 5/91
	2	Апр 5/91		I9/20	Апр 5/91
Введение	I/2	Апр 5/91	4. Загрузка самолета	I	Апр 5/91
				2	Апр 5/91
1. Допустимые пределы положения центра масс самолета	I/2	Апр 5/91		3	Апр 5/91
2. Меры предосторожности при стоянке, буксировке и заправке самолета	I/2	Апр 5/91		4	Апр 5/91
3. Определение центровки при загрузке самолета	I	Апр 5/91	5. Указания по заправке и расходу топлива бака № 4	I/2	Апр 5/91
	2	Апр 5/91			
	3	Апр 5/91	6. Расчет центровки самолета при полете без коммерческой нагрузки или с малой коммерческой нагрузкой	I	Апр 5/91
	4	Апр 5/91		2	Апр 5/91
	5	Апр 5/91		3	Апр 5/91
	6	Апр 5/91		4	Апр 5/91
				5	Апр 5/91
				6	Апр 5/91

ПЕРЕЧЕНЬ ДЕЙСТВУЮЩИХ СТРАНИЦ

Стр. I

Апр 5/91

III-154Б

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	Апр 5/91	10. Расчет цент- ровки само- лета по мето- ду "индек- сов"	I	Апр 5/91
	II	Апр 5/91		2	Апр 5/91
	I2	Апр 5/91			
	I3	Апр 5/91			
	I4	Апр 5/91			
	I5	Апр 5/91			
	I6	Апр 5/91			
7. Дополнительные указания по загрузке и центровке са- молетов ЦУМВС и 235 ОАО	I	Апр 5/91	Приложения. Справочные дан- ные по самолетам	-	-
	2	Апр 5/91	Приложение 1	I/2	Апр 5/91
	3	Апр 5/91	Приложение 2	I/2	Апр 5/91
	4	Апр 5/91	Приложение 3	I/2	Апр 5/91
	5/6	Апр 5/91	Приложение 4	I/2	Апр 5/91
	7/8	Апр 5/91	Приложение 5	I	Апр 5/91
	9/I0	Апр 5/91		2	Апр 5/91
	II/I2	Апр 5/91		3	Апр 5/91
8. Особенности расчета цент- ровки самолета при полете над водным прост- ранством	I	Апр 5/91		4	Апр 5/91
	2	Апр 5/91		5/6	Апр 5/91
9. Влияние заправ- ки топлив на центровку пус- того самолета	I/2	Апр 5/91	Приложение 6	I/2	Апр 5/91
			Приложение 7	2/I	Апр 5/91
				3/4	Апр 5/91
			Приложение 8	2/I	Апр 5/91
				3/4	Апр 5/91

ПЕРЕЧЕНЬ ДЕЙСТВУЮЩИХ СТРАНИЦ

Стр. 2

Апр 5/91

VIII-154Б

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 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".

~~VIII-154Б~~

РУКОВОДСТВО ПО ЗАГРУЗКЕ И ЦЕНТРОВКЕ

ПРИМЕНЯЕМОСТЬ РУКОВОДСТВА

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

ПРИМЕНЯЕМОСТЬ
Стр. I/2
Апр 5/91

▼
VIII-154Б

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 бортпроводников 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 ЧУМС И 235 ОАО	I
7.1. Особенности компоновок	I
7.2. Особенности расчета центровки по графикам	I

888-154Б

РУКОВОДСТВО ПО ЗАГРУЗКЕ И ЦЕНТРОВКЕ

	Стр.
7.3. Комплектация и масса съемного буфетно-кухонного оборудования	2
7.4. Пример определения центровки самолета без топлива в 144 местном варианте	3
8. ОСОБЕННОСТИ РАСЧЕТА ЦЕНТРОВКИ САМОЛЕТА	I
ПРИ ПОЛЕТЕ НАД ВОДНЫМ ПРОСТРАНСТВОМ	I
9. ВЛИЯНИЕ ЗАПРАВКИ ТОПЛИВА НА ЦЕНТРОВКУ ПУСТОГО САМОЛЕТА	I
10. РАСЧЕТ ЦЕНТРОВКИ САМОЛЕТА ПО МЕТОДУ ИЧЕКСОВ	I
ПРИЛОЖЕНИЯ. СПРАВОЧНЫЕ ДАННЫЕ ПО САМОЛЕТАМ	
1. Формула расчета центровки и схема расположения САХ	I
2. Координаты шлангоутов 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

Ту-154Б

РУКОВОДСТВО ПО ЗАГРУЗКЕ И ЦЕНТРОВКЕ

ВВЕДЕНИЕ

Настоящее Руководство предназначено для летного и диспетчерского составов эксплуатирующих самолёты 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 ЦУМВС и 235 ОАО, особенности расчета 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 единные центровочные графики.

VIII-154Б

РУКОВОДСТВО ПО ЗАГРУЗКЕ И ЦЕНТРОВКЕ

I. ДОПУСТИМЫЕ ПРЕДЕЛЫ ПОЛОЖЕНИЯ ЦЕНТРА МАСС САМОЛЕТА

(1) Передние (шасси выпущено):

- (а) На взлете, при условии обеспечения центровки на посадке не менее передней 21 % САХ
- (б) На посадке:
- 1) при отсутствии в баке № 4 расходуемого топлива:
 - с АИЗ 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 расходуемого 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 передней центровки на посадке 21 % САХ с АИЗ 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 80т, и зоне $H \leq 10100$ м, работе АБСУ только в штурвальном 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 (плангоут № 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 отсутствии 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 места (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 плотовами, 16 и 17 рядов слева и 33 ряда – съемными гардеробами.

(в) Рис. 3.3.

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

При установке плотов взамен I0 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.

Пересобираются из варианта на 180 человек заменой I0 и II рядов справа съемным гардеробом или плотовами, 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 балласта. Для каждой шкалы стрелкой указано направление смещения центровки от соответствующего груза и цена деления.

(5) При использовании 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 используют 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 служебн. помеш." 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 человека (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 при этом равна массе установленных съемных гардеробов).
Примечание. Если съемные гардеробы не установлены, то масса пальто гз пассажира смещает центровку самолета вперед: при 180 пассажирах - на 1,3 % САХ, при 160 - 164 пассажирах - на 1,2 % САХ.
- (II) О влиянии плотов и спасательных жилетов при полетах над водным пространством см. раздел 3.
- (12) Для получения фактической массы загруженного 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 журнала, 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.

VIII-154Б

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, заправленным 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 "бсде" 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 БОРТОПРОВОДНИКОВ 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 пустого самолета равна 51930 кг (на шкале графика это точка "A"). Эта же масса заносится в правую вертикальную графу.

- (2) Из точки "A" опускаем перпендикуляр на шкалу "Экипаж" и по направлению стрелки влево откладываем три деления соответственно количеству членов экипажа (3 человека) (точка "I").
- (3) Из точки "I" опускаем перпендикуляр на шкалу "Пер. буфет и БИ" 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 БИ" и от точки пересечения перпендикуляра с наклонной линией деления шкалы по направлению стрелки влево откладываем отрезок, равный 1,43 деления, т.к. 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. помеш." пропускаем.
- (6) Далее идет шкала "Пассажиры. 164 чел.". Цена десяти делений этой шкалы соответствует числу 164 человек. Для точности расчета отрезок, учитывающий влияние полного числа пассажиров, разделен на 10 частей. Если на борту самолета находится полное число пассажиров, то 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, мышаем шкалу суммарного влияния пассажиров и из ранее полученной точки "3" опускаем перпендикуляр на шкалу "Пассажиры. I, 2 ряд".

От точки пересечения перпендикуляра с наклонной линией деления этой шкалы по направлению стрелки влево откладываем отрезок, равный двум делениям (точка "4"), т.к. 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 удаленных от центра тяжести самолета, и поэтому деления шкал нанесены прямыми линиями.
Из точки "8" опускаем перпендикуляр на шкалу "Пассажирн. 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.

- (II) 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 "K") и от нее по горизонтали вправо проводим линию в зону "a" до пересечения с перпендикуляром, опущенным из точки "17" (точка "B").

Проведя из точки "B" эквидистантно наклонным линиям графика пунктирную линию до пересечения с осью абсцисс, получаем точку "M", 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.

~~Чиу-154Б~~

РУКОВОДСТВО ПО ЗАГРУЗКЕ И ЦЕНТРОВКЕ

Для получения взлетной центровки из 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 "М"). Из данной точки влево проводится ломаная линия эквидистантно близлежащим ломанным 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 вертикалам 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 убранным шасси. Влияние уборки шасси определяется для каждого количества заправленного топлива, как разность между последним и предпоследним столбцами таблицы.

РУКОВОДСТВО ПО ЗАГРУЗКЕ И ЦЕНТРОВКЕ

945

ТУ-154Б		Центральный 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 рулежки /								Дата :			
	Допустимая взлетная								Время :			
	Эксплуатационная								Командир воздушного судна :			
Предельной коммерческой загрузки												
Пассажир багаж, почта и т.д. посадочная загрузка	Максимальная загрузка	Шкала центровки и массы пустого самолета по формуляру (шасси выпущено) с поправками (при необходимости) на плоты и хилеты								Масса пустого самолета по форм. (кг)		
		Масса пассажира 75кг +5кг ручной клади =80кг										
		Центровка в % САХ										
		Экипаж	5чел.	41чел.								
		Пер. буфет и БП		+100кг								
		Средний буфет		+100кг								
		Ручн. кладь в сундук. пакет.										
		180чел.	180чел.	≤100чел.=180чел.								
		1-3ряд	18чел.	46чел.								
		4-6ряд	17чел.	46чел.								
		7-9ряд	18чел.	≤6чел.								
		10-12ряд	15чел.	≤3чел.								
		13-15ряд.БП	11чел.	≤6чел.								
		16-18ряд	18чел.	46чел.								
		19-22ряд	24чел.	≤6чел.								
23-26ряд	24чел.	≤24чел.										
27-30ряд	24чел.	≤6чел.										
31-33ряд.БП	14чел.	≤4чел.										
7	3480кг											
6	1680кг											
5	5220кг											
4	4500кг	≤500кг										
3	4500кг	≤500кг										
2	1680кг	≤500кг										
1	2220кг	≤900кг										
топливо в баке - базис	6600кг	≤1000кг										
Зона "а" допустимых центровок										Масса самолета без топлива (кг)		
										76 72 70 68 66 65 64 62 60 58 56 54 52		
										66 64 62 60 58 56 54 52		
Центровка без топлива (шасси выпущено) , % САХ										50 51 52,5 50 51 52,5 50 51 52,5 50 51 52,5 50 51 52,5		
Изменение центровки при перемещении 100кг груза между отсеками, % САХ										52 т. 64 т. 76 т.		
Масса с-ма										1-2 2-3 3-4 4-5 5-6 6-7 1-7		
52 т.										0,05 0,08 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		
76 т.										0,04 0,06 0,08 0,21 0,06 0,05 0,50		
Масса кг /	Эксплуатационная коммерческая загрузка +				центровка без топлива % САХ				ЦГ заполнил - ДЦ			
	взлетная =								ЦГ проверил - ГП			
	расходуемого топлива -											
	посадочная =											

VIII -154Б

РУКОВОДСТВО ПО ЗАГРУЗКЕ И ЦЕНТРОВКЕ

Таблица 3.1

Наименование нагрузки	Загрузка	m , кг	X , м	M_X , кг·м	$\bar{X}, \%$ САХ	Точка на графике
Пустой самолет не формулиру (весы вынуто)		51930	I, 528	79349	47,5	A
Экипаж	3 человека	240	-20,71	-4970		I
Пер. буфет и БП	Снаряжение	185	-I8,22	-3370		2
	Бортпроводник	80	-I7,78	-I420		
	Оборудование переднего буфета	55	-I8,34	-IOIO		
	Продукты	50	-I8,80	- 940		
Буфет-кухня и БП	Снаряжение	715	- 7,57	-5415		3
	Бортпроводники (2 человека)	160	- 6,75	-I080		
	Оборудование буфета-кухни	315	- 7,97	-2510		
	Продукты	150	- 7,97	-II95		
	Сувениры	60	- 7,00	- 420		
	Малый инвентарь	30	- 7,00	- 210		
I, 2 ряд	Пассажиры	960	-I6,44	-I5778		4
	I ряд (6 человек)	480	-I6,81	-8069		
	2 ряд (6 человек)	480	-I6,06	-7709		
3 - 5 ряд	Пассажиры	1360	-I4,54	-I9775		5
	3 ряд (6 человек)	480	-I5,31	-7349		
	4 ряд (5 человек)	400	-I4,53	-5812		
	5 ряд (6 человек)	480	-I3,78	-6614		
6 - 8 ряд	Пассажиры	1440	-I2,28	-I7682		6
	6 ряд (6 человек)	480	-I3,03	-6254		
	7 ряд (6 человек)	480	-I2,28	-5894		
	8 ряд (6 человек)	480	-I1,53	-5534		

VIII-1546

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
9 - II ряд	Пассажиры	1200	-10,18	-12215		7
	9 ряд (6 человек) 10 ряд (6 человек) II ряд (3 человека)	480 480 240	-10,78 -10,03 - 9,28	-5174 -4814 -2227		
16 - 18 ряд	Пассажиры	1440	- 5,17	-7446		8
	16 ряд (6 человек) 17 ряд (6 человек) 18 ряд (6 человек)	480 480 480	- 5,92 - 5,17 - 4,42	-2842 -2482 -2122		
19 - 22 ряд	Пассажиры	1920	- 2,55	-4888		9
	19 ряд (6 человек) 20 ряд (6 человек) 21 ряд (6 человек) 22 ряд (6 человек)	480 480 480 480	-3,67 - 2,92 - 2,17 - 1,42	-1762 -1402 -1042 - 682		
23 - 26 ряд	Пассажиры	1920	0,45	872		10
	23 ряд (6 человек) 24 ряд (6 человек) 25 ряд (6 человек) 26 ряд (6 человек)	480 480 480 480	- 0,67 0,08 0,83 1,58	- 322 38 398 758		
27 - 30 ряд	Пассажиры	1920	3,45	6632		11
	27 ряд (6 человек) 28 ряд (6 человек) 29 ряд (6 человек) 30 ряд (6 человек)	480 480 480 480	2,33 3,08 3,83 4,58	III18 I478 I838 2198		
31 - 33 ряд + БП	Пассажиры, бортпроводники	1120	6,30	7057		12
	31 ряд (4 человека) 32 ряд (4 человека) 33 ряд (4 человека) Бортпроводники (2 человека)	320 320 320 160	5,33 6,08 7,04 7,20	I706 I946 2253 II52		
Багаж, почта, грузы в грузов. помещениях Отсек № 7	Почта	1600	6,70	I0720		13

VIII-1545

РУКОВОДСТВО ПО ЗАГРУЗКЕ И ЦЕНТРОВКЕ

Продолжение таблицы 3.1

Наименование шкалы	Загрузка	m , кг	X , м	M_X , кг·м	\bar{X} , % САХ	Точка на графике
Отсек № 6	Почта	620	4,75	2945		I4
Отсек № 5	Почта, багаж	1100	2,25	2475		I5
Отсек № 4	Багаж	900	-6,00	-5400		I6
Отсек № 3	Багаж	660	-9,00	-5940		I7
Самолет без топлива (массы вышущено)		71230	0,101	7171	20,5	

Таблица 3.2

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

РУКОВОДСТВО ПО ЗАГРУЗКЕ И ЦЕНТРОВКЕ

1545

Номер бака	m топлива, т	Центровка, % САХ										ш.у	
		Шасси выгружено											
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
	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
	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
III	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
	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
	8,0	21,0	21,4	21,9	22,3	22,8	23,2	23,7	24,1	24,6	25,0	25,5	26,4
II	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
	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
	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
IV	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
	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
	20,0	23,4	23,8	24,2	24,6	25,0	25,4	25,8	26,2	26,6	27,0	27,4	27,8
V	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
	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
	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
VI	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
	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
	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
VII	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

VIII-1546

РУКОВОДСТВО ПО ЗАГРУЗКЕ И ЦЕНТРОВКЕ

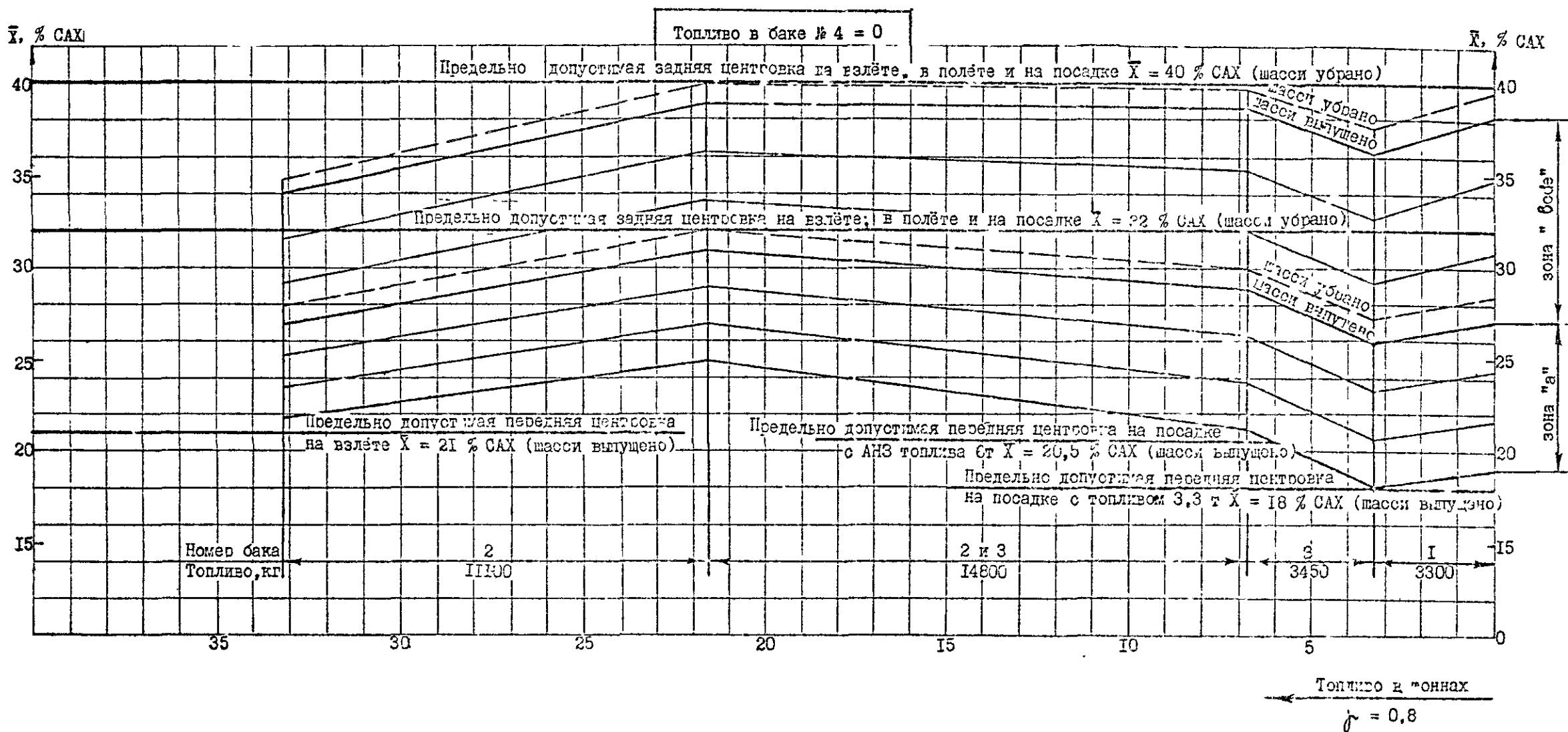


Рис. 3.4. График изменения центровки самолета в полете
в зависимости от количества топлива в баках

VIII-1546

РУКОВОДСТВО ПО ЗАГРУЗКЕ И ЦЕНТРОВКЕ

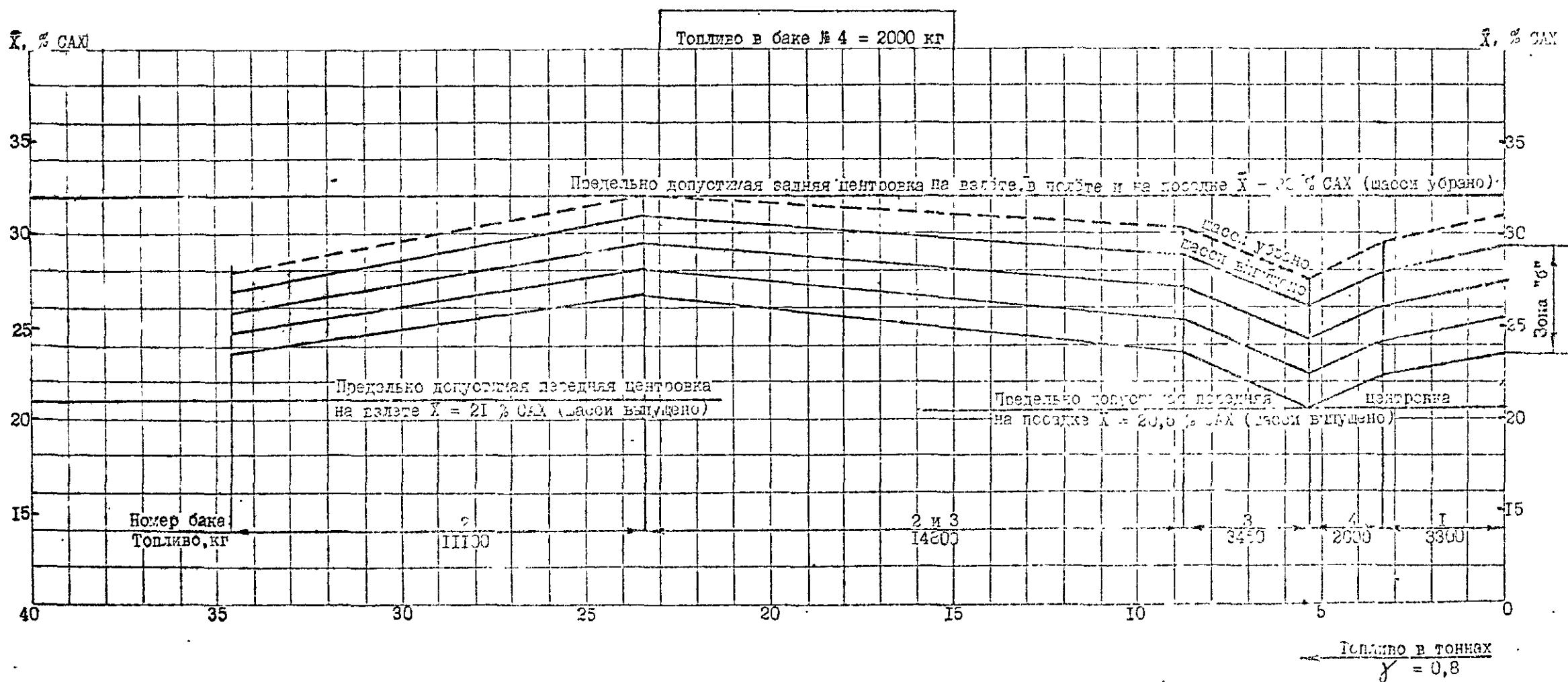
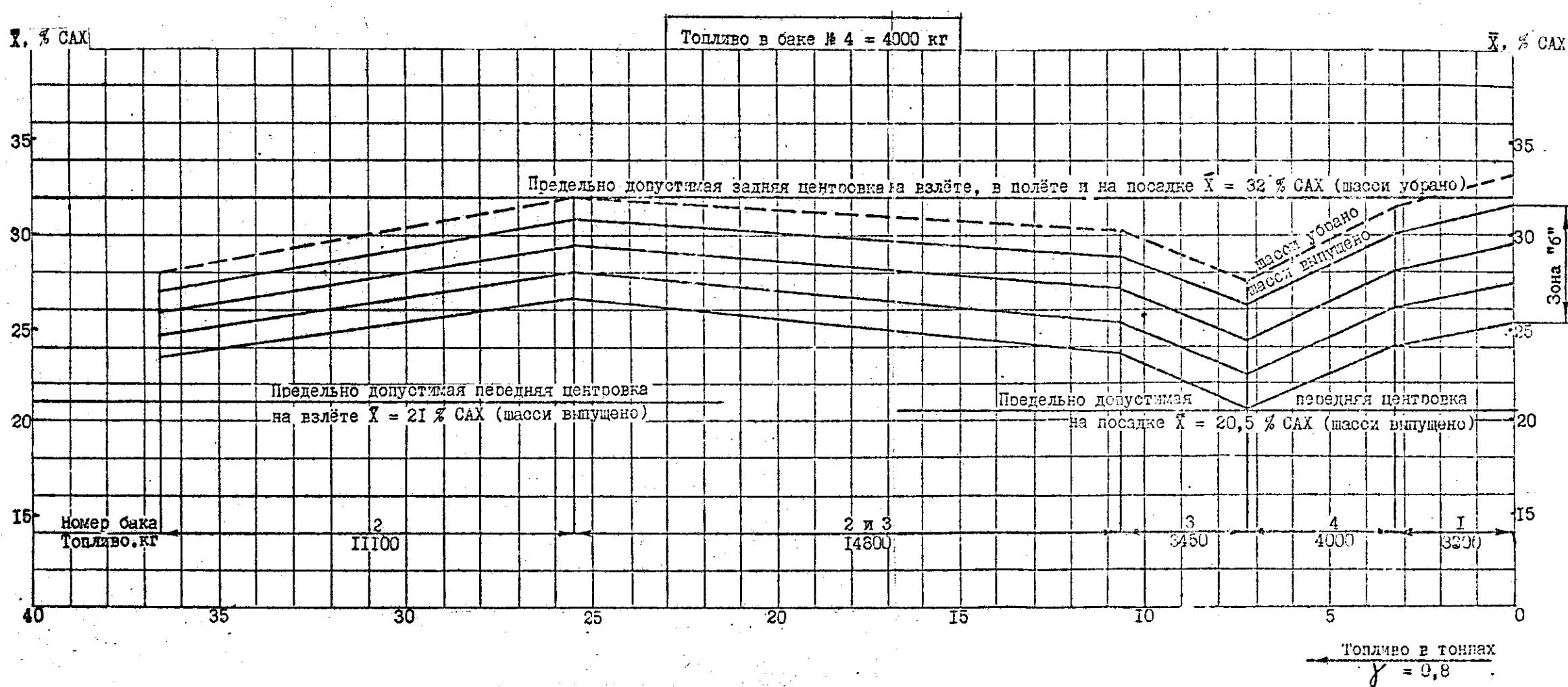


Рис. 3.5. График изменения центровки самолета в полете
в зависимости от количества топлива в баках

Ил-154Б

РУКОВОДСТВО ПО ЗАГРУЗКЕ И ЦЕНТРОВКЕ



Villy-1546

РУКОВОДСТВО ПО ЗАГРУЗКЕ И ЦЕНТРОВКЕ

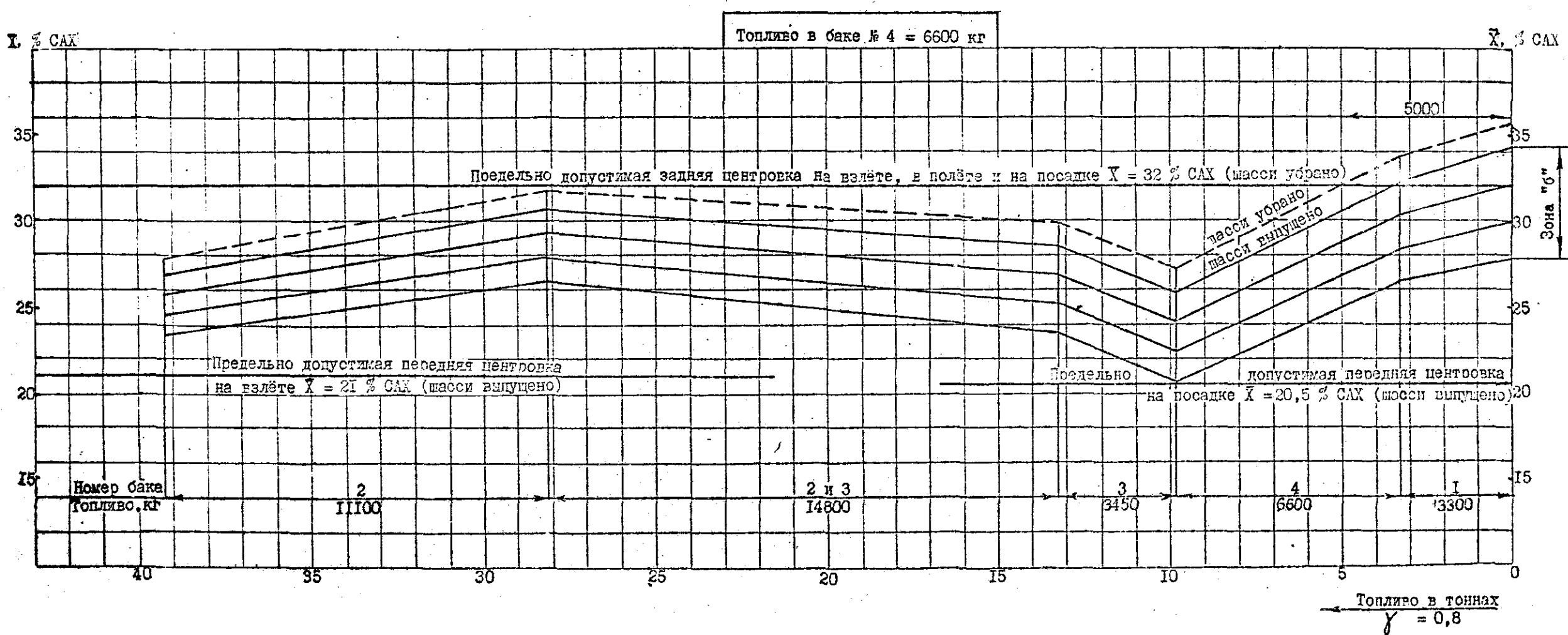


Рис. 3.7. График изменения центровки самолета в полете
в зависимости от количества топлива в баках

VIII-154Б

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	<i>m</i> , кг	<i>X</i> , м	<i>Mx</i> , кг·м
Буфетно-кухонное оборудование		370	- 9,5I	- 3520
Передний буфет		55	-18,34	- 1010
1. Контейнеры бортпроводников	6	48		
2. Электрокипятильник	I	7		
Буфет-кухня		315	- 7,97	- 2510
1. Контейнеры бортпроводников	21	195		
2. Боксы для вторых блюд	10	40		
3. Электрокипятильники	5	35		
4. Электротермос, чайник, кофейник	I	5		
5. Модульные тележки	2	40		

В варианте на 180 мест

Таблица 3.4

Наименование	Кол-во	<i>m</i> , кг	<i>X</i> , м	<i>Mx</i> , кг·м
Буфетно-кухонное оборудование		70	-14,47	- 1015
Передний буфет		45	-18,II	- 815
1. Контейнеры бортпроводников	6	38		
2. Электрокипятильник	I	7		
Средний буфет		25	- 7,90	- 200
Контейнеры бортпроводников	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 % запасе – 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 записи 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 валёте и посадке бортпроводники должны находиться на своих местах: два - в конце второго салона, один - у передней входной двери, один (два) - в среднем вестисбле.

В случае необходимости загрузку 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 ПАССАЖИРОВ 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 комонки 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 маневре 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, почти или груза, создают на взлете при массе самолета 98 тонн центровку 22,1 % САХ (масса выпущено), 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, почти или груза сверх 580 кг в отсеке № 7 обеспечивает 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 к переваливанию 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: двум - 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.

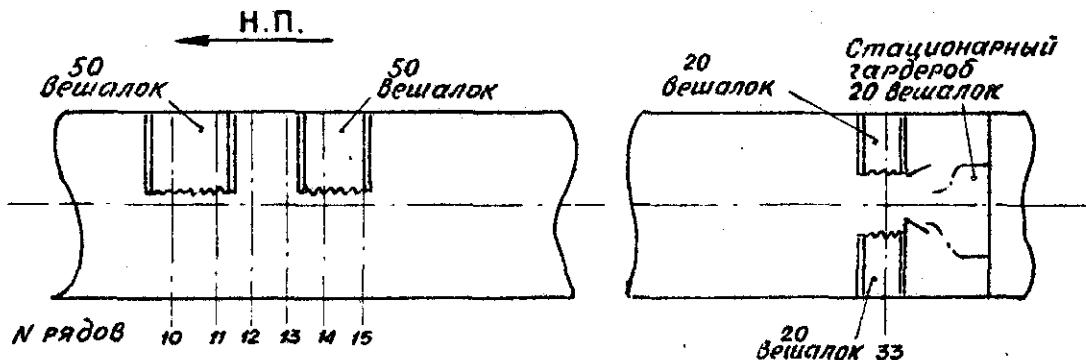
РУКОВОДСТВО ПО ЗАГРУЗКЕ И ЦЕНТРОВКЕ

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

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ. НЕСОБЛЮДЕНИЕ РЕКОМЕНДАЦИЙ ПО РАЗМЕЩЕНИЮ КОММЕРЧЕСКОЙ НАГРУЗКИ В ВАРИАНТЕ КОМПЛЕКСА 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, ПОСТОЯННО, ВО ИЗБЕЖАНИИ АВТОМАТИЧЕСКОГО ВКЛЮЧЕНИЯ РАСХОДА ТОПЛИВА ИЗ БАКА № 4, ПОСЛЕ ВЫРАБОТКИ ТОПЛИВА ИЗ БАКОВ № 2, ПЕРЕЙДИТЕ НА РУЧНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ТОПЛИВНЫМИ НАСОСАМИ.
3. ПОСЛЕ ПОЛЕТА ПЕРЕКЛАЧИТЕ 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 штурвальном режиме.

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) смешает 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 бортпроводники размещены следующим образом: 2 – в переднем вестибюле, I – в среднем вестибюле, I – в конце второго салона. Переход одного бортпроводника 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 бортпроводника 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.

VIII -1546

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 пассажиров и снаряжения	без пассажиров с частью снаряжения	с 6 пассажирами и частью снаряжения	с 12 пассажирами и частью снаряжения
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:				
Экипаж (3 человека), кг	240	930	930	930
Бортпроводники в переднем вестибюле (2 человека), кг	240	240	240	240
Бортпроводник в среднем вестибюле, кг	-	160	160	160
Бортпроводник в конце второго салона (64 шт.), кг	-	80	80	80
Съемное буфетно-кухонное оборудование, кг	-	370	370	370
Масса самолета без топлива, кг	57790	56650	54910	53820
Топливо:				
Бак № 1, кг	22210	23350	25090	26180
Бак № 2, кг	3300	3300	3300	3300
Бак № 3, кг	8060	9200	10940	12030
Запасная масса, кг	10850	10850	10850	10850
	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 (массы выпущено)	51930	1,528	79350	47,5
Экипаж (3 человека)	240	-20,71	-4970	
Итого (массы выпущено)	52170	1,426	74380	45,6
Топливо бака № 4 (балласт)	5620*	-2,75	-15455	
Итого (массы выпущено)	57790	1,020	58925	37,9
Топливо бака № 1	3300	-0,85	-2800	
Итого (массы 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	II385	
Итого (шасси убрано)	64540	1,122	72410	39,8
Топливо баков № 2 и 3	14800	1,15	I7020	
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.

||||-1546

РУКОВОДСТВО ПО ЗАГРУЗКЕ И ЦЕНТРОВКЕ

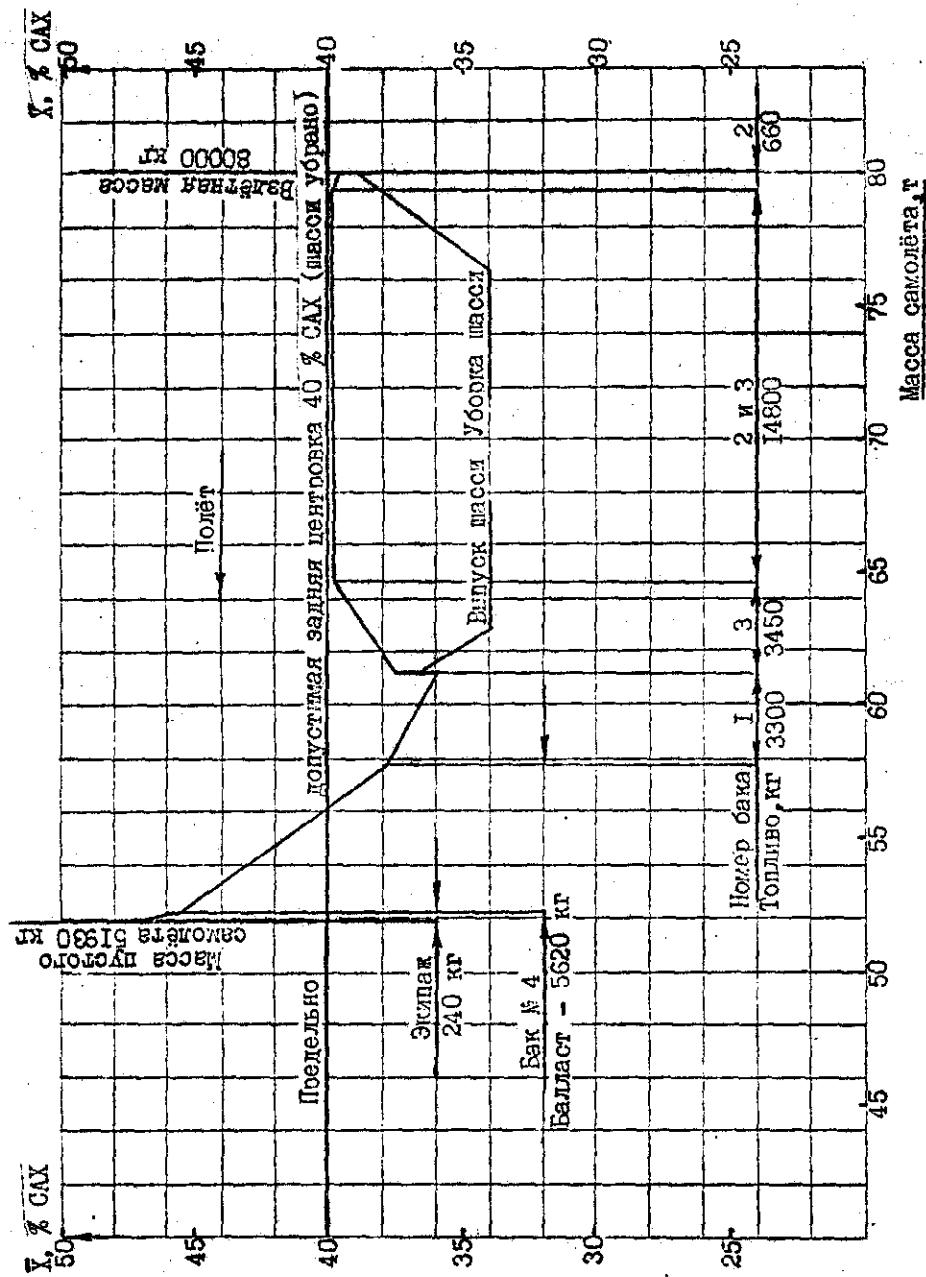


Рис. 6.1. График изменения центровки самолета при полете без пассажиров и грузов, с балластным топливом в баке № 4 - 5620 кг

УИУ-154Б

РУКОВОДСТВО ПО ЗАГРУЗКЕ И ЦЕНТРОВКЕ

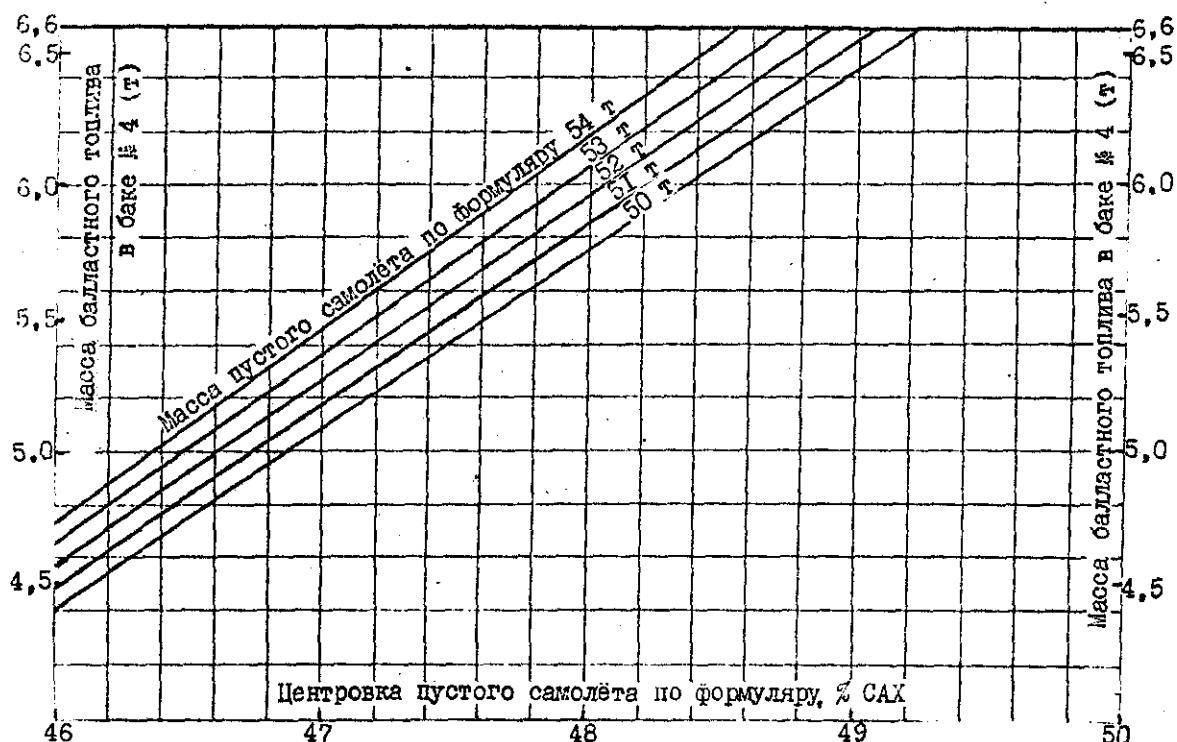


Рис. 6.2. График зависимости количества балластного топлива в баке № 4 от массы и центровки пустого самолёта по формуляру при полете без пассажиров и снаряжения с предельно задней центровкой 40 % САХ

VIII-154Б

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	<i>m</i> , кг	<i>X</i> , м	<i>MX</i> , кгс·м	<i>X</i> , % САХ
Пустой самолет по формулиру (шасси выпущено)	51930	1,528	79350	
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 оборудова- ние	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	II385	
Итого (шасси убрано)	63400	1,122	7III3	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	
Валетная масса (шасси убрано)	80000	1,079	86333	39,0
Выпуск шасси	-	-	- 4900*	
Валетная масса (шасси выпущено)	80000	1,018	81433	37,8

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

||||-1546

РУКОВОДСТВО ПО ЗАГРУЗКЕ И ЦЕНТРОВКЕ

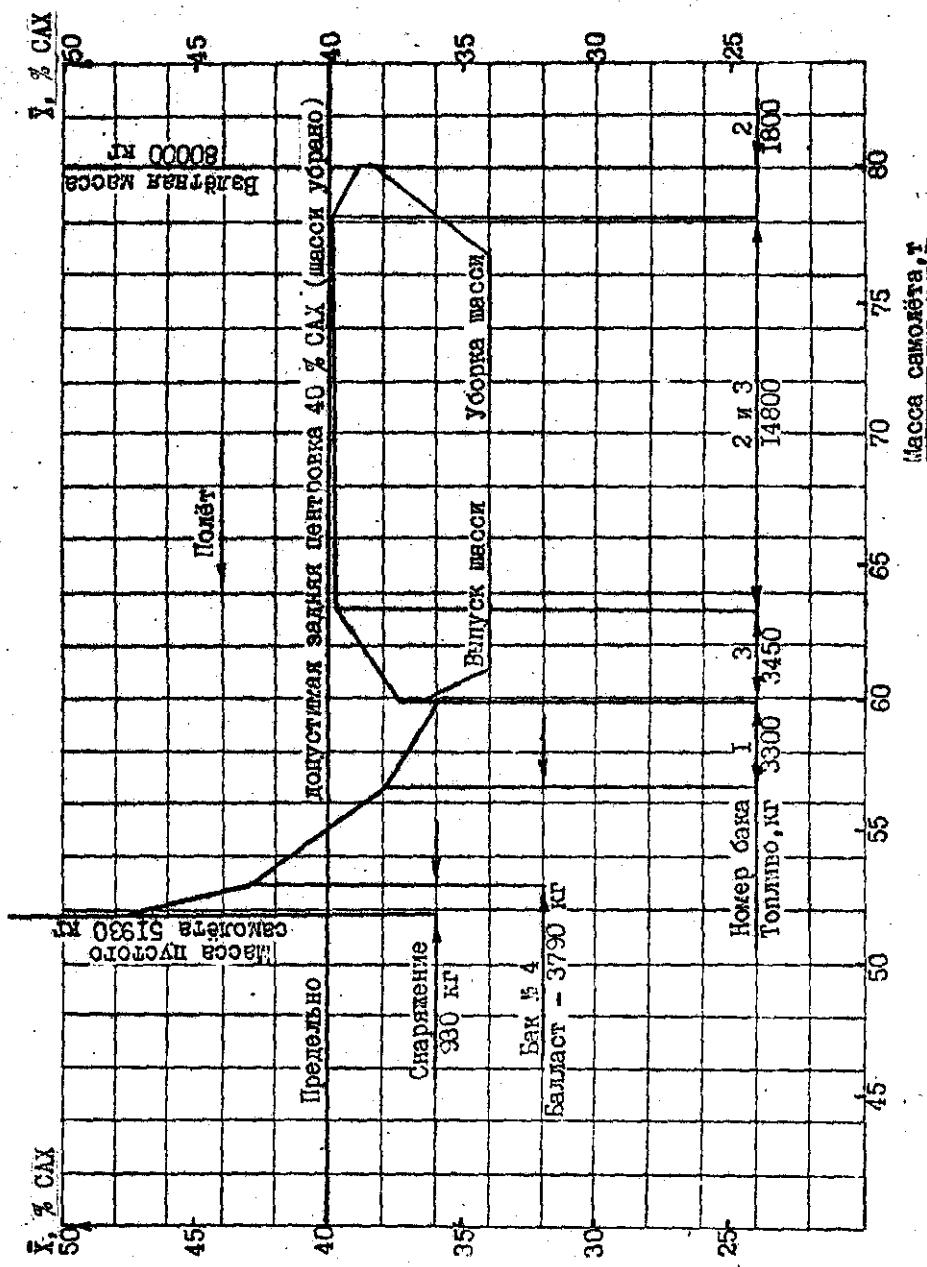


Рис. 6.3. График изменения центровки самолета при полете без пассажиров с частью снаряжения, с балластным топливом в баке № 4 – 3790 кг

III-154Б

РУКОВОДСТВО ПО ЗАГРУЗКЕ И ЦЕНТРОВКЕ

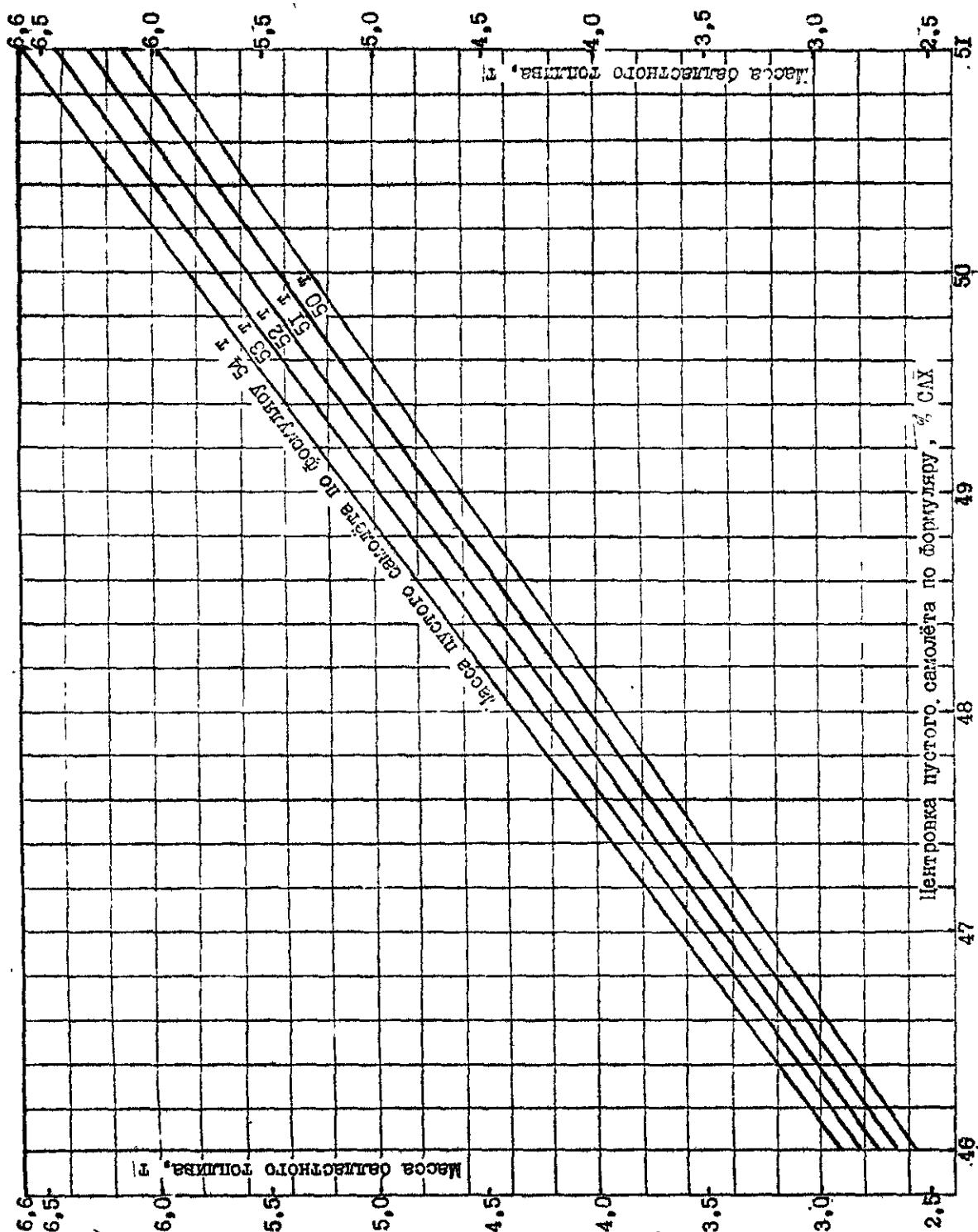


Рис. 6.4. График зависимости количества балластного топлива в баке B4 от массы и центровки пустого самолета по формуле при полете без пассажиров, с частью снаряжения с предельно задней центровкой 40 % САХ

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	<i>m</i> , кг	<i>X</i> , м	<i>MX</i> , кг·м	<i>X</i> , % САХ
Пустой самолёт по формулиру. (массы выпущено)	51930	I, 528	79350	47,5
Снаряжение без продуктов (см. подраздел 6.3)	930	-I2,15	-II299	
Итого - масса самолёта без топлива	52860	I, 287	68051	42,9
Топливо бака № 4 (балласт)	I570*	- 2,75	- 4318	
Итого (массы выпущено)	54430	I, I71	63733	40,7
Пассажиры I ряда (6 человек)	480	-I6,81	- 8069	
Итого (массы выпущено)	54910	I, 014	55664	37,8
Топливо бака № 1	3300	- 0,85	- 2800	
Итого (массы выпущено)	58210	0,908	52864	35,8
Уборка массы	-	-	4900	
Итого (массы убрано)	58210	0,992	57764	37,4
Топливо бака № 3	3450	3,30	II385	
Итого (массы убрано)	61660	I, I21	69149	39,8
Топливо баков № 2 и 3	I4800	I, 15	I7020	
Итого (массы убрано)	76460	I, I27	86169	39,9
Топливо бака № 2	3540	- I, 00	- 3540	
Взлетная масса (массы убрано)	80000	I, 033	82629	38,1
Выпуск массы	-	-	- 4900	
Взлетная масса (массы выпущено)	80000	0,972	77729	37,0

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

РУКОВОДСТВО ПО ЗАГРУЗКЕ И ЦЕНТРОВКЕ

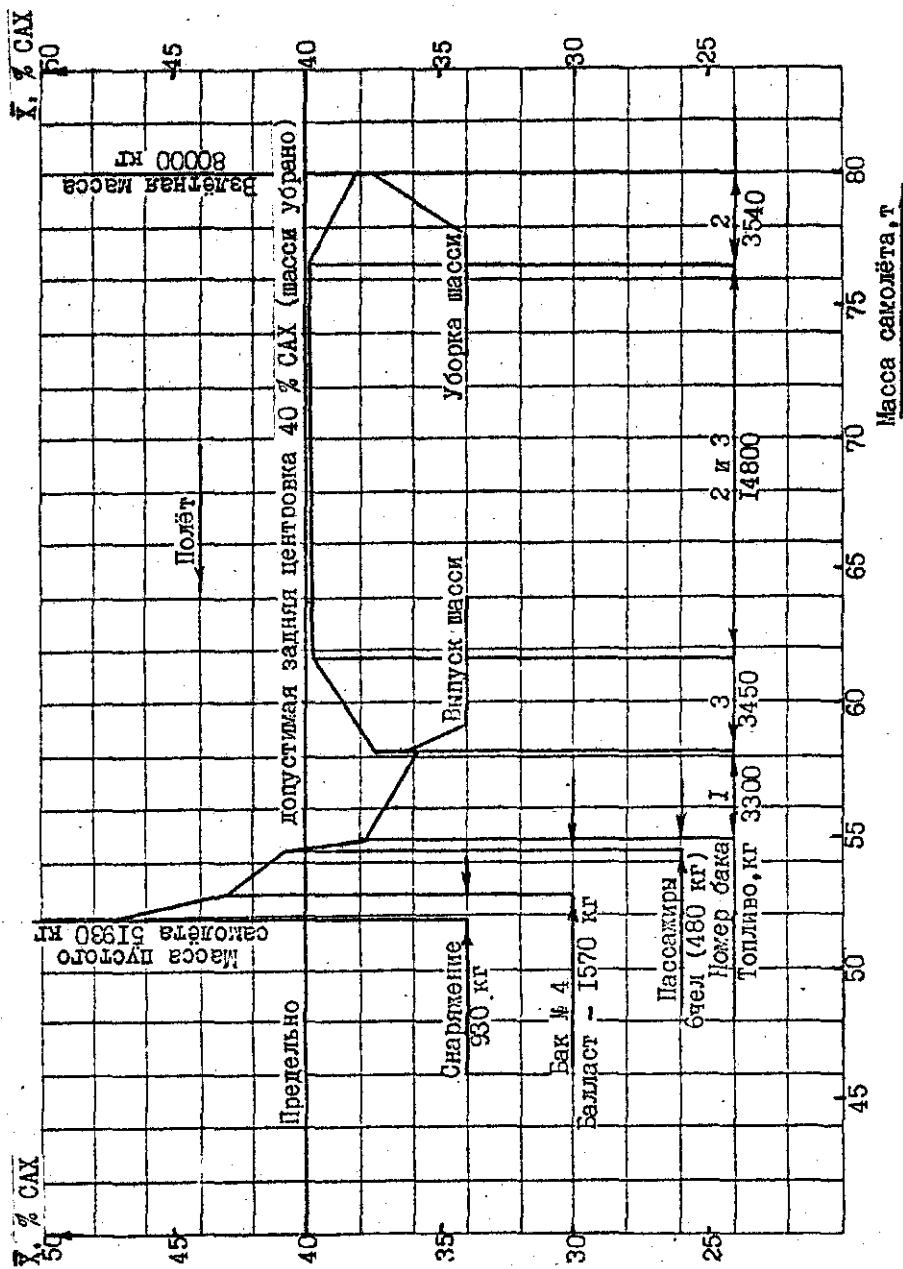


Рис. 6.5. График изменения центровки самолета при полете с 6 пассажирами и частью снаряжения, с балластным топливом в баке № 4 - 1570 кг.

VIII-154Б

РУКОВОДСТВО ПО ЗАГРУЗКЕ И ЦЕНТРОВКЕ

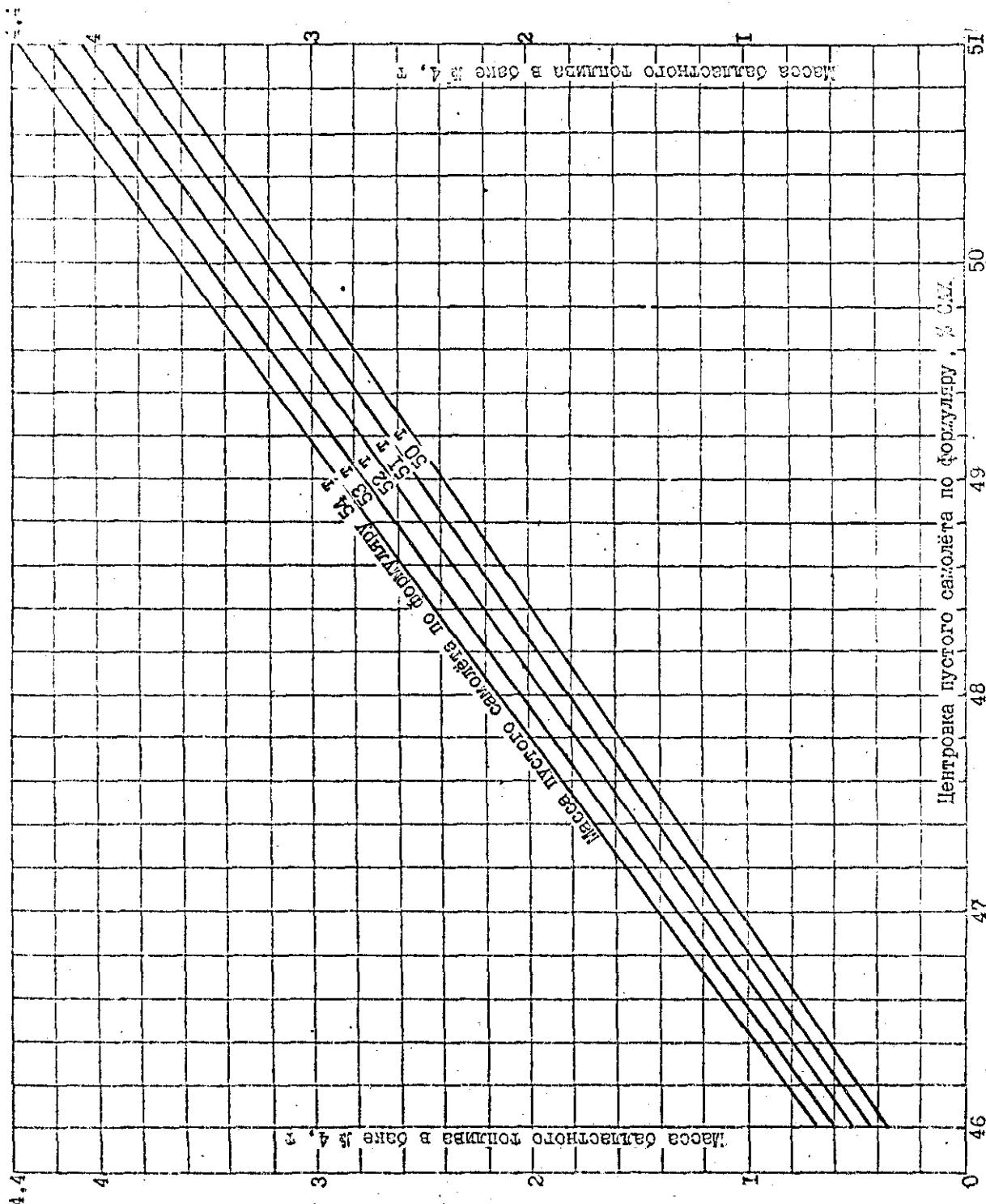


Рис. 6.6. График зависимости количества балластного топлива в баке №4 от массы и центровки пустого самолета по формуле при полете с 6 пассажирами и частью снаряжения, с предельно задней центровкой 40 % САХ

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	<i>m</i> , кг	<i>X</i> , м	<i>MX</i> , 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	II385	
Итого (шасси убрано)	60570	1,086	65758	39,1
Топливо баков № 2 и 3	14800	1,15	I7020	
Итого (шасси убрано)	75370	1,098	62778	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 определить по графику рис. 6.8.

VII-1546

РУКОВОДСТВО ПО ЗАГРУЗКЕ И ЦЕНТРОВКЕ

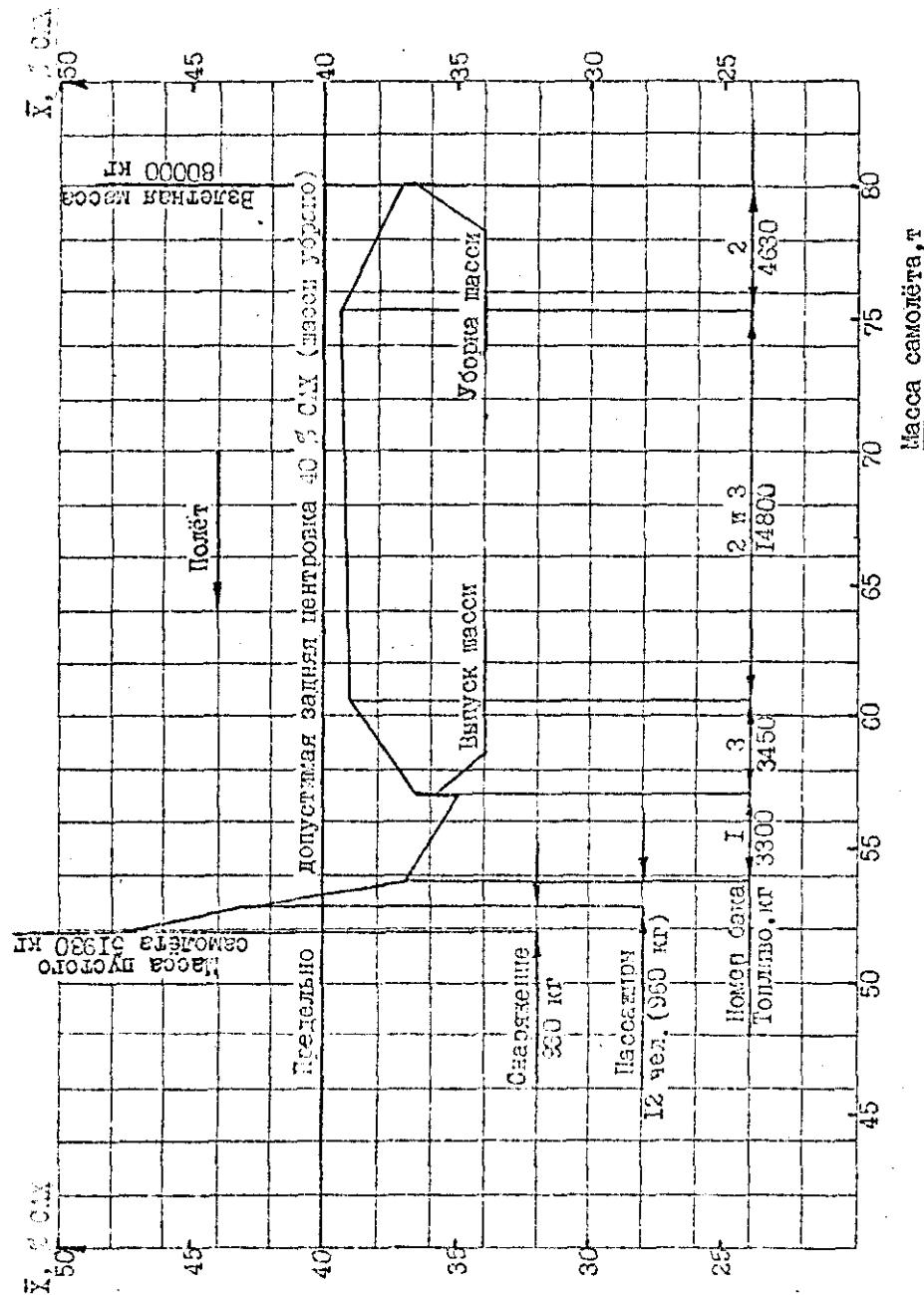


Рис. 6.7. График изменения центровки самолёта при полёте с 12 пассажирами и частью багажа

888-1546

РУКОВОДСТВО ПО ЗАГРУЗКЕ И ЦЕНТРОВКЕ

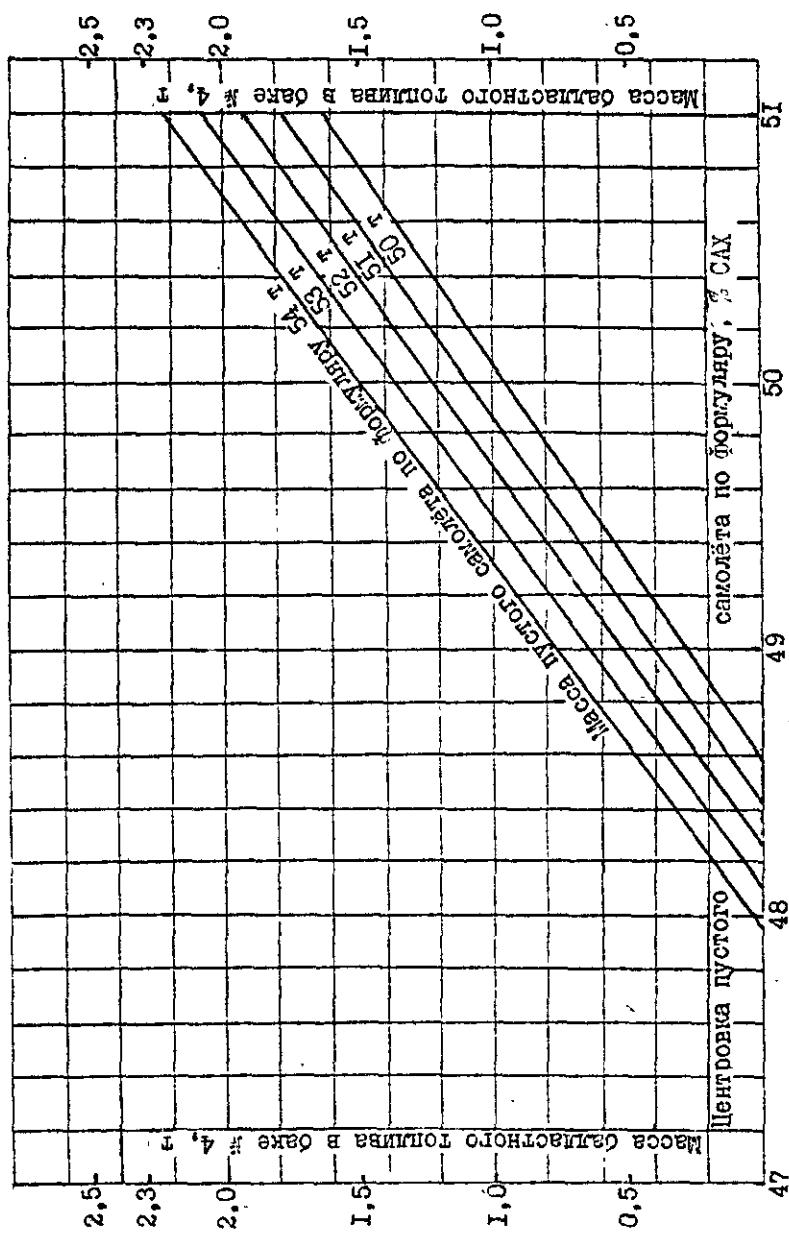


Рис. 6.8. График зависимости количества балластного топлива в баке № 4 от массы и центровки пустого самолета по формуляру при полете с 12 пассажирами и частью снаряжения с предельно задней центровкой 40 % САХ

РУКОВОДСТВО ПО ЗАГРУЗКЕ И ЦЕНТРОВКЕ

6.6. Определение количества балластного топлива в варианте на 180 мест

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

При изменении расположения бортпроводников 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. Точки 22 определяются величиной потребной заправки балластным топливом бака № 4 с тем, чтобы центровка самолета без топлива (шасси выпущено) находилась в дополнительной зоне центровок "bcede" (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 "bcede" 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). Вылетная центровка при этом определяется обычным порядком (см. раздел 3).

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

VIII-154Б

РУКОВОДСТВО ПО ЗАГРУЗКЕ И ЦЕНТРОВКЕ

Таблица 6.6

Наименование шкалы	Загрузка	<i>m</i> , кг	<i>X</i> , м	<i>M_X</i> , кг·м	<i>X</i> , % САХ	Точка на графике
Пустой самолет по формуляру (массы выпущено) Экипаж Пер. буфет и БИ		51930	1,528	79349	47,5	A
	3 человека	240	-20,71	-4970		I
	Снаряжение	215	-17,93	-3855		IB
Буфет-кухня и БИ	Бортпроводники (2 человека)	160	-17,78	-2845		
	Оборудование перед- него буфета	55	-18,34	-1010		
	Снаряжение	395	-7,72	-3050		I9
I, 2 ряд 3I, 3з ряд + БИ Топливо в баке - 4 (балласт) Самолет без топли- ва (массы выпущено)	Бортпроводник	80	-6,75	-540		
	Оборудование буфета- кухни	315	-7,97	-2510		
	Пассажиры (6 человек)	480	-16,81	-8069		20
	Бортпроводник	80	7,20	576		2I
		1570	-2,75	-4318		22
		54910	1,014	55663	37,8	T и N

РУКОВОДСТВО ПО ЗАГРУЗКЕ И ЦЕНТРОВКЕ

7. ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ УКАЗАНИЯ ПО ЗАГРУЗКЕ И ЦЕНТРОВКЕ САМОЛЕТОВ ШУ МДС И 235 ОАО

7.1. Особенности компоновок

Для самолетов ШУ МДС и 235 ОАО имеются отдельные центровочные графики.

(а) Рис. 7.1.

На I44 места (46 - в I салоне, 98 - во II).

(б) Рис. 7.2.

На I33 места (35 - в I салоне, 98 - во II).

(в) Рис. 7.3.

На I3I место (33 - в I салоне, 98 - во II).

(г) Рис. 7.4.

1) На II6 мест (18 - в I салоне, 98 - во II).

2) На II4 мест (16 - в I салоне, 98 - во II).

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

При установке плотов взамен 10 ряда (в вариантах на I44, I33 и I3I место) количество мест уменьшается на 3.

При установке плотов взамен 16 - 17 рядов слева (в вариантах на II6 и II4 мест) количество мест уменьшается на 6.

7.2. Особенности расчета центровки по графиком

(1) Шкалы "Пассажиры. I44 чел.", "Пассажиры. I33 чел.", "Пассажиры. I3I чел.", "Пассажиры. II6 чел., II4 чел." используются только при наличии всех пассажиров.

(2) При загрузке гардеробов в I салоне вспомогательные нагрузки учитываются по шкалам:

- "7 - 10 ряд" - в вариантах на I44 и I33 места;
- "8 - 10 ряд" - в варианте на I3I место;
- "I купе", "II купе" - в вариантах на II6 и II4 мест.

РУКОВОДСТВО ПО ЗАГРУЗКЕ И ЦЕНТРОВКЕ

(3) Так как на самолетах, эксплуатируемых ЦУМВС 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 бортпроводников	6	43		
2. Электрокипятильник	1	7		
Буфет-кухня		450	- 8,28	-3726
1. Контейнеры бортпроводников	23	205		
2. Боксы для вторых блюд	12	48		
3. Электрокипятильники	5	35		
4. Чайник, кофейник	1	2		
5. Контейнеры бортпроводников 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 бортпроводников.

РУКОВОДСТВО ПО ЗАГРУЗКЕ И ЦЕНТРОВКЕ

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

Таблица 7.2

Наименование шкалы	Загрузка	<i>m</i> , кг	<i>X</i> , м	<i>MX</i> , кг·м	<i>X</i> , % САХ
Пустой самолет по формуле (шасси выпущено)	Водило	53200 65	1,470 10,13	78204 660	46,4
Итого пустой самолет с водилом (шасси выпущено)		53265	1,481	78864	46,6
Экипаж	5 человек	400	-20,55	-8219	
Пер. буфет и БП	Снаряжение	260	-17,88	-4648	
	Бортпроводники (2 человека) Оборудование переднего буфета Продукты Снаряжение	160 50 50 890	-17,78 -18,10 -17,96 -7,96	-2845 -905 -898 -7087	
	Бортпроводники (2 человека) Оборудование буфета-кухни Продукты Сувениры Мягкий инвентарь Пассажиры	160 450 190 60 30 640	-6,75 -8,28 -8,45 -7,50 -7,50 -16,26	-1080 -3726 -1606 -450 -225 -10409	
I кл. I, 2 ряд	I ряд (4 человека) 2 ряд (4 человека) Пассажиры	320 320 1360	-16,76 -15,77 -13,74	-5363 -5046 -13680	
	4 ряд (5 человек) 5 ряд (6 человек) 6 ряд (6 человек) Пассажиры	400 480 480 1680	-14,53 -13,78 -13,03 -11,31	-5812 -6614 -6254 -19009	
7-10 ряд	7 ряд (6 человек) 8 ряд (6 человек) 9 ряд (6 человек)	480 480 480	-12,28 -11,53 -10,78	-5894 -5534 -5174	

VIII-154Б

РУКОВОДСТВО ПО ЗАГРУЗКЕ И ЦЕНТРОВКЕ

Продолжение таблицы 7.2

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

TY-1545

Центровочный график для самолетов ЦЧМВС и Ч-235 ОА

133 места / 330 1-м. салоне и 98.00 2-м.

10

ТУ-154Б

Центровочный график для самолетов ЧМВС и 235 ОАО
133 места / 35 б/м салоне и 98-го 2-Н)

Пустого самолета		Редс №		Гонолем №	
Экипаж					
Бортрадиодиников 1/6П, кухни и др. инвент.					
Лопада / за вычетом мортида для рулевого /					
Допустимая взлетная					
Эксплуатационная	-				
Предельной коммерческой грузчики	=				
Виды	Масса пассажира 75кг + 5кг ручной клади = 80кг	Масса центровоки и массы пустого самолета по формуляру (шасси выпущено) с поправками при необходимости / на пломбы и жилеты.	Масса центровоки без пассажира 75кг + 5кг ручной клади = 80кг	Масса центровоки при перевозке 100кг груза между отсеками, % САХ	Масса центровоки без пассажира / % САХ
загрузки	Масса пассажира 75кг + 5кг ручной клади = 80кг	Масса центровоки и массы пустого самолета по формуляру (шасси выпущено) с поправками при перевозке 100кг груза между отсеками, % САХ	Масса центровоки при перевозке 100кг груза между отсеками, % САХ	Масса центровоки без пассажира / % САХ	Масса центровоки без пассажира / % САХ
Экипаж	5чел.	5чел.	5чел.	5чел.	5чел.
Лег. буфер и б/л	4100кг.	4100кг.	4100кг.	4100кг.	4100кг.
Буфер-кухня и б/л	4500кг.	4500кг.	4500кг.	4500кг.	4500кг.
Ручной кладь в салоне	21чел.	21чел.	21чел.	21чел.	21чел.
133чел.	133чел.	133чел.	133чел.	133чел.	133чел.
1кл.1,208д	10чел.	10чел.	10чел.	10чел.	10чел.
1кл.4,508д	6чел.	6чел.	6чел.	6чел.	6чел.
7-10чел	21чел.	21чел.	21чел.	21чел.	21чел.
16-18чел	10чел.	10чел.	10чел.	10чел.	10чел.
19-22чел	24чел.	24чел.	24чел.	24чел.	24чел.
23-25чел	24чел.	24чел.	24чел.	24чел.	24чел.
27-30чел	24чел.	24чел.	24чел.	24чел.	24чел.
31,33,36,38,40	10чел.	10чел.	10чел.	10чел.	10чел.
6	1680кг	1680кг	1680кг	1680кг	1680кг
5	5220кг	5220кг	5220кг	5220кг	5220кг
4	4500кг	4500кг	4500кг	4500кг	4500кг
3	4500кг	4500кг	4500кг	4500кг	4500кг
2	1680кг	1680кг	1680кг	1680кг	1680кг
1	2220кг	2220кг	2220кг	2220кг	2220кг
0	6600кг	6600кг	6600кг	6600кг	6600кг
0,020,0,040,0,060,0,080,0,100,0,120,0,140,0,160,0,180,0,200,0,220,0,240,0,260,0,280,0,300,0,320,0,340,0,360,0,380,0,400,0,420,0,440,0,460,0,480,0,500,0,520,0,540,0,560,0,580,0,600,0,620,0,640,0,660,0,680,0,700,0,720,0,740,0,760,0,780,0,800,0,820,0,840,0,860,0,880,0,900,0,920,0,940,0,960,0,980,0,1000,0,1020,0,1040,0,1060,0,1080,0,1100,0,1120,0,1140,0,1160,0,1180,0,1200,0,1220,0,1240,0,1260,0,1280,0,1300,0,1320,0,1340,0,1360,0,1380,0,1400,0,1420,0,1440,0,1460,0,1480,0,1500,0,1520,0,1540,0,1560,0,1580,0,1600,0,1620,0,1640,0,1660,0,1680,0,1700,0,1720,0,1740,0,1760,0,1780,0,1800,0,1820,0,1840,0,1860,0,1880,0,1900,0,1920,0,1940,0,1960,0,1980,0,2000,0,2020,0,2040,0,2060,0,2080,0,2100,0,2120,0,2140,0,2160,0,2180,0,2200,0,2220,0,2240,0,2260,0,2280,0,2300,0,2320,0,2340,0,2360,0,2380,0,2400,0,2420,0,2440,0,2460,0,2480,0,2500,0,2520,0,2540,0,2560,0,2580,0,2600,0,2620,0,2640,0,2660,0,2680,0,2700,0,2720,0,2740,0,2760,0,2780,0,2800,0,2820,0,2840,0,2860,0,2880,0,2900,0,2920,0,2940,0,2960,0,2980,0,3000,0,3020,0,3040,0,3060,0,3080,0,3100,0,3120,0,3140,0,3160,0,3180,0,3200,0,3220,0,3240,0,3260,0,3280,0,3300,0,3320,0,3340,0,3360,0,3380,0,3400,0,3420,0,3440,0,3460,0,3480,0,3500,0,3520,0,3540,0,3560,0,3580,0,3600,0,3620,0,3640,0,3660,0,3680,0,3700,0,3720,0,3740,0,3760,0,3780,0,3800,0,3820,0,3840,0,3860,0,3880,0,3900,0,3920,0,3940,0,3960,0,3980,0,4000,0,4020,0,4040,0,4060,0,4080,0,4100,0,4120,0,4140,0,4160,0,4180,0,4200,0,4220,0,4240,0,4260,0,4280,0,4300,0,4320,0,4340,0,4360,0,4380,0,4400,0,4420,0,4440,0,4460,0,4480,0,4500,0,4520,0,4540,0,4560,0,4580,0,4600,0,4620,0,4640,0,4660,0,4680,0,4700,0,4720,0,4740,0,4760,0,4780,0,4800,0,4820,0,4840,0,4860,0,4880,0,4900,0,4920,0,4940,0,4960,0,4980,0,5000,0,5020,0,5040,0,5060,0,5080,0,5100,0,5120,0,5140,0,5160,0,5180,0,5200,0,5220,0,5240,0,5260,0,5280,0,5300,0,5320,0,5340,0,5360,0,5380,0,5400,0,5420,0,5440,0,5460,0,5480,0,5500,0,5520,0,5540,0,5560,0,5580,0,5600,0,5620,0,5640,0,5660,0,5680,0,5700,0,5720,0,5740,0,5760,0,5780,0,5800,0,5820,0,5840,0,5860,0,5880,0,5900,0,5920,0,5940,0,5960,0,5980,0,6000,0,6020,0,6040,0,6060,0,6080,0,6100,0,6120,0,6140,0,6160,0,6180,0,6200,0,6220,0,6240,0,6260,0,6280,0,6300,0,6320,0,6340,0,6360,0,6380,0,6400,0,6420,0,6440,0,6460,0,6480,0,6500,0,6520,0,6540,0,6560,0,6580,0,6600,0,6620,0,6640,0,6660,0,6680,0,6700,0,6720,0,6740,0,6760,0,6780,0,6800,0,6820,0,6840,0,6860,0,6880,0,6900,0,6920,0,6940,0,6960,0,6980,0,7000,0,7020,0,7040,0,7060,0,7080,0,7100,0,7120,0,7140,0,7160,0,7180,0,7200,0,7220,0,7240,0,7260,0,7280,0,7300,0,7320,0,7340,0,7360,0,7380,0,7400,0,7420,0,7440,0,7460,0,7480,0,7500,0,7520,0,7540,0,7560,0,7580,0,7600,0,7620,0,7640,0,7660,0,7680,0,7700,0,7720,0,7740,0,7760,0,7780,0,7800,0,7820,0,7840,0,7860,0,7880,0,7900,0,7920,0,7940,0,7960,0,7980,0,8000,0,8020,0,8040,0,8060,0,8080,0,8100,0,8120,0,8140,0,8160,0,8180,0,8200,0,8220,0,8240,0,8260,0,8280,0,8300,0,8320,0,8340,0,8360,0,8380,0,8400,0,8420,0,8440,0,8460,0,8480,0,8500,0,8520,0,8540,0,8560,0,8580,0,8600,0,8620,0,8640,0,8660,0,8680,0,8700,0,8720,0,8740,0,8760,0,8780,0,8800,0,8820,0,8840,0,8860,0,8880,0,8900,0,8920,0,8940,0,8960,0,8980,0,9000,0,9020,0,9040,0,9060,0,9080,0,9100,0,9120,0,9140,0,9160,0,9180,0,9200,0,9220,0,9240,0,9260,0,9280,0,9300,0,9320,0,9340,0,9360,0,9380,0,9400,0,9420,0,9440,0,9460,0,9480,0,9500,0,9520,0,9540,0,9560,0,9580,0,9600,0,9620,0,9640,0,9660,0,9680,0,9700,0,9720,0,9740,0,9760,0,9780,0,9800,0,9820,0,9840,0,9860,0,9880,0,9900,0,9920,0,9940,0,9960,0,9980,0,10000,0,10020,0,10040,0,10060,0,10080,0,10100,0,10120,0,10140,0,10160,0,10180,0,10200,0,10220,0,10240,0,10260,0,10280,0,10300,0,10320,0,10340,0,10360,0,10380,0,10400,0,10420,0,10440,0,10460,0,10480,0,10500,0,10520,0,10540,0,10560,0,10580,0,10600,0,10620,0,10640,0,10660,0,10680,0,10700,0,10720,0,10740,0,10760,0,10780,0,10800,0,10820,0,10840,0,10860,0,10880,0,10900,0,10920,0,10940,0,10960,0,10980,0,11000,0,11020,0,11040,0,11060,0,11080,0,11100,0,11120,0,11140,0,11160,0,11180,0,11200,0,11220,0,11240,0,11260,0,11280,0,11300,0,11320,0,11340,0,11360,0,11380,0,11400,0,11420,0,11440,0,11460,0,11480,0,11500,0,11520,0,11540,0,11560,0,11580,0,11600,0,11620,0,11640,0,11660,0,11680,0,11700,0,11720,0,11740,0,11760,0,11780,0,11800,0,11820,0,11840,0,11860,0,11880,0,11900,0,11920,0,11940,0,11960,0,11980,0,12000,0,12020,0,12040,0,12060,0,12080,0,12100,0,12120,0,12140,0,12160,0,12180,0,12200,0,12220,0,12240,0,12260,0,12280,0,12300,0,12320,0,12340,0,12360,0,12380,0,12400,0,12420,0,12440,0,12460,0,12480,0,12500,0,12520,0,12540,0,12560,0,12580,0,12600,0,12620,0,12640,0,12660,0,12680,0,12700,0,12720,0,12740,0,12760,0,12780,0,12800,0,12820,0,12840,0,12860,0,12880,0,12900,0,12920,0,12940,0,12960,0,12980,0,13000,0,13020,0,13040,0,13060,0,13080,0,13100,0,13120,0,13140,0,13160,0,13180,0,13200,0,13220,0,13240,0,13260,0,13280,0,13300,0,13320,0,13340,0,13360,0,13380,0,13400,0,13420,0,13440,0,13460,0,13480,0,13500,0,13520,0,13540,0,13560,0,13580,0,13600,0,13620,0,13640,0,13660,0,13680,0,13700,0,13720,0,13740,0,13760,0,13780,0,13800,0,13820,0,13840,0,13860,0,13880,0,13900,0,13920,0,13940,0,13960,0,13980,0,14000,0,14020,0,14040,0,14060,0,14080,0,14100,0,14120,0,14140,0,14160,0,14180,0,14200,0,14220,0,14240,0,14260,0,14280,0,14300,0,14320,0,14340,0,14360,0,14380,0,14400,0,14420,0,14440,0,14460,0,14480,0,14500,0,14520,0,14540,0,14560,0,14580,0,14600,0,14620,0,14640,0,14660,0,14680,0,14700,0,14720,0,14740,0,14760,0,14780,0,14800,0,14820,0,14840,0,14860,0,14880,0,14900,0,14920,0,14940,0,14960,0,14980,0,15000,0,15020,0,15040,0,15060,0,15080,0,15100,0,15120,0,15140,0,15160,0,15180,0,15200,0,15220,0,15240,0,15260,0,15280,0,15300,0,15320,0,15340,0,15360,0,15380,0,15400,0,15420,0,15440,0,15460,0,15480,0,15500,0,15520,0,15540,0,15560,0,15580,0,15600,0,15620,0,15640,0,15660,0,15680,0,15700,0,15720,0,15740,0,15760,0,15780,0,15800,0,15820,0,15840,0,15860,0,15880,0,15900,0,15920,0,15940,0,15960,0,15980,0,16000,0,16020,0,16040,0,16060,0,16080,0,16100,0,16120,0,16140,0,16160,0,16180,0,16200,0,16220,0,16240,0,16260,0,16280,0,16300,0,16320,0,16340,0,16360,0,16380,0,16400,0,16420,0,16440,0,16460,0,16480,0,16500,0,16520,0,16540,0,16560,0,16580,0,16600,0,16620,0,16640,0,16660,0,16680,0,16700,0,16720,0,16740,0,16760,0,16780,0,16800,0,16820,0,16840,0,16860,0,16880,0,16900,0,16920,0,16940,0,16960,0,16980,0,17000,0,17020,0,17040,0,17060,0,17080,0,17100,0,17120,0,17140,0,17160,0,17180,0,17200,0,17220,0,17240,0,17260,0,17280,0,17300,0,17320,0,17340,0,17360,0,17380,0,17400,0,17420,0,17440,0,17460,0,17480,0,17500,0,17520,0,17540,0,17560,0,17580,0,17600,0,17620,0,17640,0,17660,0,17680,0,17700,0,17720,0,17740,0,17760,0,17780,0,17800,0,17820,0,17840,0,17860,0,17880,0,17900,0,17920,0,17940,0,17960,0,17980,0,18000,0,18020,0,18040,0,18060,0,18080,0,18100,0,18120,0,18140,0,18160,0,18180,0,18200,0,18220,0,18240,0,18260,0,18280,0,18300,0,18320,0,18340,0,18360,0,18380,0,18400,0,18420,0,18440,0,18460,0,18480,0,18500,0,18520,0,18540,0,18560,0,18580,0,18600,0,18620,0,18640,0,18660,0,18680,0,18700,0,18720,0,18740,0,18760,0,18780,0,18800,0,18820,0,18840,0,18860,0,18880,0,18900,0,18920,0,18940,0,18960,0,18980,0,19000,0,19020,0,19040,0,19060,0,19080,0,19100,0,19120,0,19140,0,19160,0,19180,0,19200,0,19220,0,19240,0,19260,0,19280,0,19300,0,19320,0,19340,0,19360,0,19380,0,19400,0,19420,0,19440,0,19460,0,19480,0,19500,0,19520,0,19540,0,19560,0,19580,0,19600,0,19620,0,19640,0,19660,0,19680,0,19700,0,19720,0,19740,0,19760,0,19780,0,19800,0,19820,0,19840,0,19860,0,19880,0,19900,0,19920,0,19940,0,19960,0,19980,0,20000,0,20020,0,20040,0,20060,0,20080,0,20100,0,20120,0,20140,0,20160,0,20180,0,20200,0,20220,0,20240,0,20260,0,20280,0,20300,0,20320,0,20340,0,20360,0,20380,0,20400,0,20420,0,20440,0,20460,0,20480,0,20500,0,20520,0,20540,0,20560,0,20580,0,20600,0,20620,0,20640,0,20660,0,20680,0,20700,0,20720,0,20740,0,20760,0,20780,0,20800,0,20820,0,20840,0,20860,0,20880,0,20900,0,20920,0,20940,0,20960,0,20980,0,21000,0,21020,0,21040,0,21060,0,21080,0,21100,0,21120,0,21140,0,21160,0,21180,0,21200,0,21220,0,21240,0,21260,0,21280,0,21300,0,21320,0,21340,0,21360,0,21380,0,21400,0,21420,0,21440,0,21460,0,21480,0,21500,0,21520,0,21540,0,21560,0,21580,0,21600,0,21620,0,21640,0,21660,0,21680,0,21700,0,21720,0,21740,0,21760,0,21780,0,21800,0,21820,0,21840,0,21860,0,21880,0,21900,0,21920,0,21940,0,21960,0,21980,0,22000,0,22020,0,22040,0,22060,0,22080,0,22100,0,22120,0,22140,0,22160,0,22180,0,22200,0,22220,0,22240,0,22260,0,22280,0,22300,0,22320,0,22340,0,22360,0,22380,0,22400,0,22420,0,22440,0,22460,0,22480,0,22500,0,22520,0,22540,0,22560					

Центровочный график для самолетов ЦУМВС и 2350АО (на 133 места)

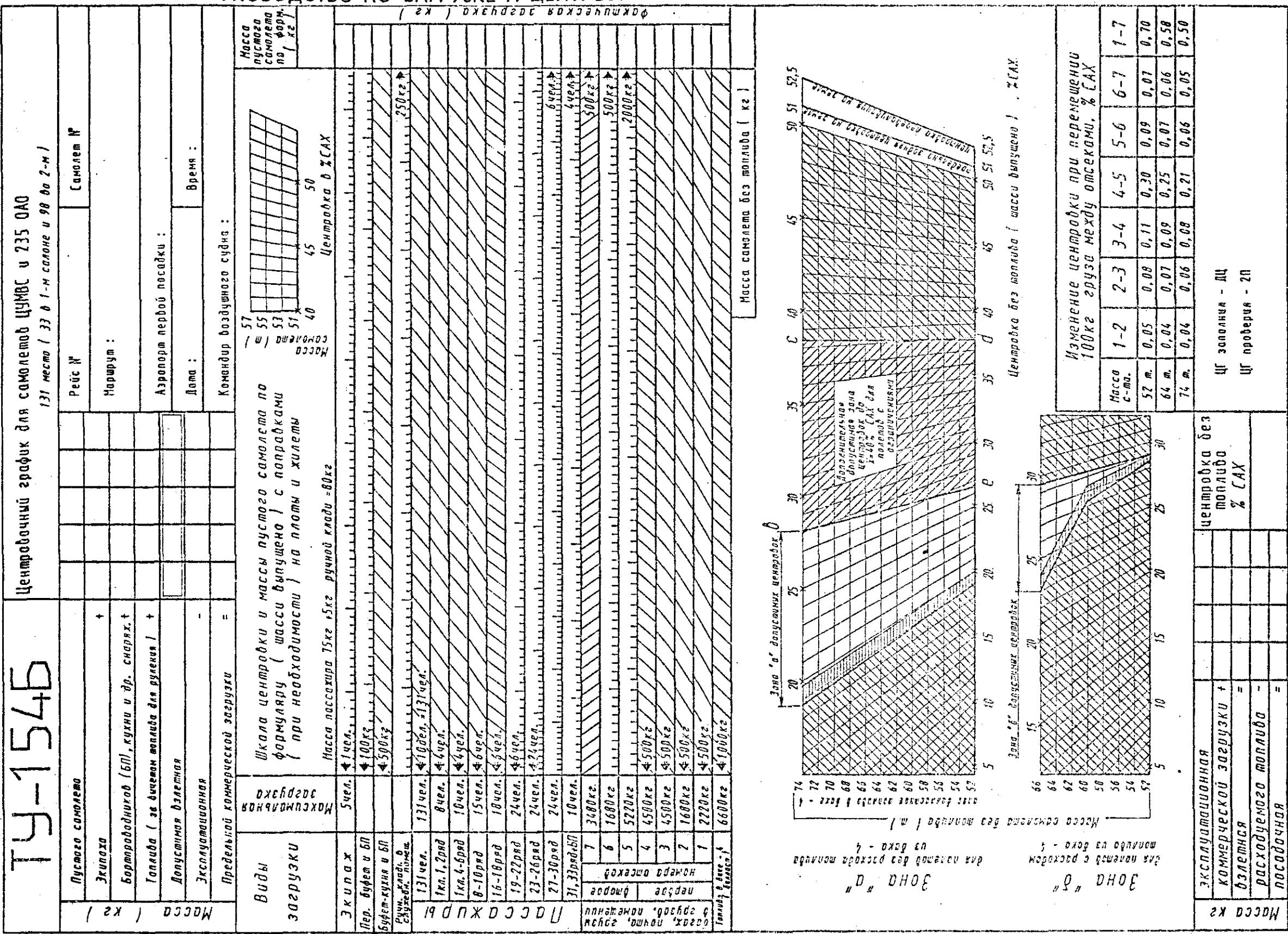
Рис. 7.2.

TYJ-1545

Центровочний зданий для самолетів ІІІМВС і 235 ОАЮ
131 месно / з 33 0-1-м салоне и 98 до 2-м /

РУКОВОДСТВО ПО ЗАГРУЗКЕ И ЦЕНТРОВКЕ

VIII-1546



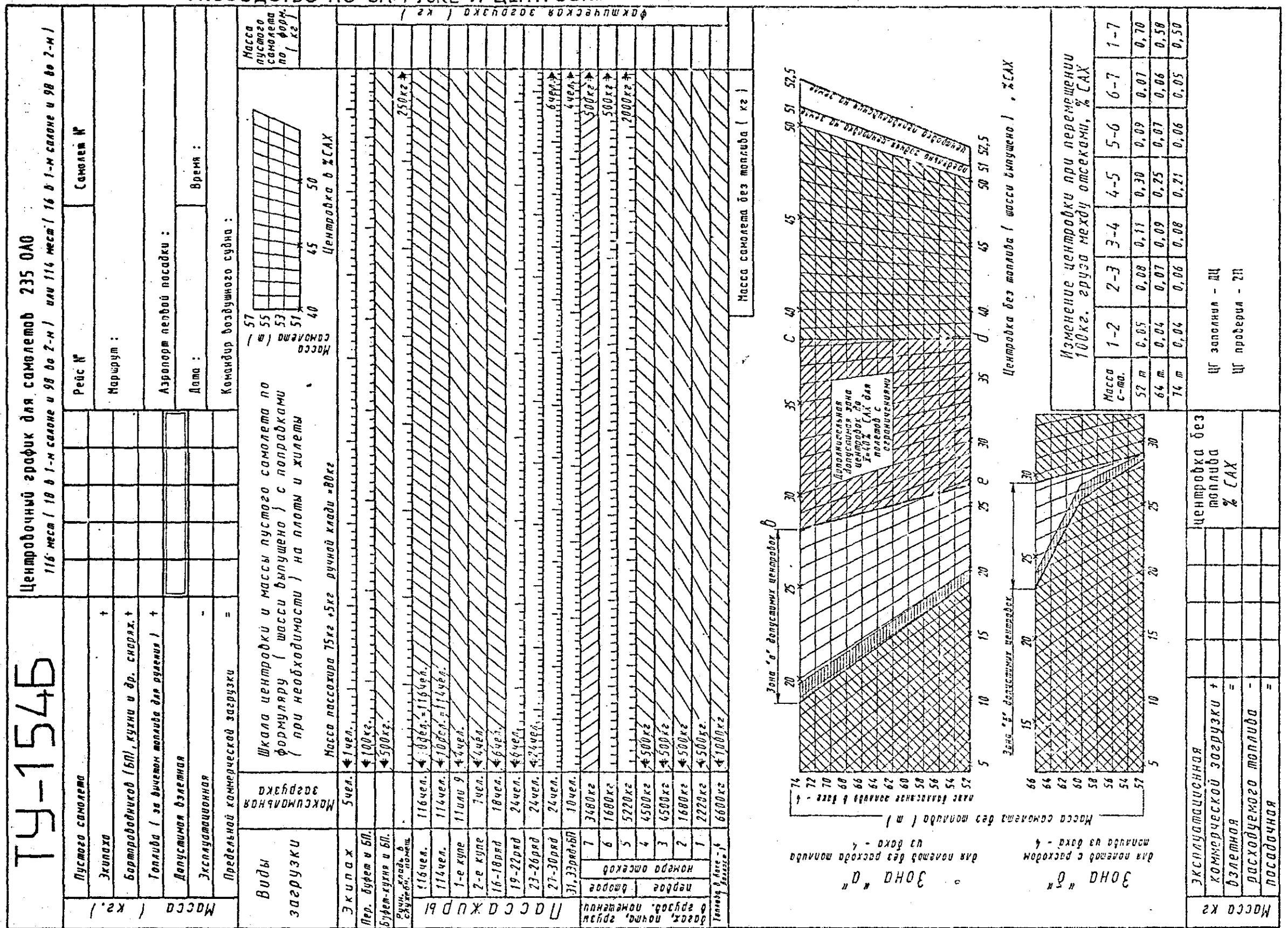
Центровочный график для самолетов ЦУМВС и 235 ОАО (на I3I место)

Рис. 7.3

7. Стр. 9/10
— Апр 5/91

VII-1546

РУКОВОДСТВО ПО ЗАГРУЗКЕ И ЦЕНТРОВКЕ



Центральный график для самолетов 235 ОAO (на II6,II4 мест)

Рис. 7.4.

7. Стр. II/І2
Апр 5/91

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 из 180 пассажирских мест и 6 комплектов - в остальных вариантах) и спасательные жилеты (по одному на каждого пассажира, члена экипажа и бортпроводника).

Возможна установка комплектов плотов двух типов.

I тип: плоты 30УМК4 массой по 57 кг, аварийные пакеты АЕРЗОА (ЗОВ, ЗОД) 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 формулируемые массу и центровку пустого самолета, откладываемые на верхней части 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	
	к массе, кг	к центровке, % САХ	к массе, кг	к центровке, % САХ
в креслах в I салоне II - III в заземленных сиденьях	-	-	-	-
в креслах в заземленных сиденьях	-	-	-	-
2 4	-	-	690	-1,8
2 -	3	I	700	-2,1
2 4	-	I	790	-2,3
- -	3	2	I	-
- 4	-	2	I	-



VIII-1546

РУКОВОДСТВО ПО ЗАГРУЗКЕ И ЦЕНТРОВКЕ

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

Установлен комплект плюотов 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 % САХ.

Таблица 8.2

Величины поправок к массе и центровке пустого самолета при установке спасательных плюотов на самолетах ЦУ МВС и 235 ОАО

Количество и расположение комплектов плюотов						Поправки для плютов I типа		Поправки для плютов II типа	
в крыле	в I салоне взамен 10 ряда	в II салоне взамен слева 16-17 рядов	в переднем гардеробе	в гардеробе салона	в заднем салоне	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	485	-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 перевозивание.

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

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

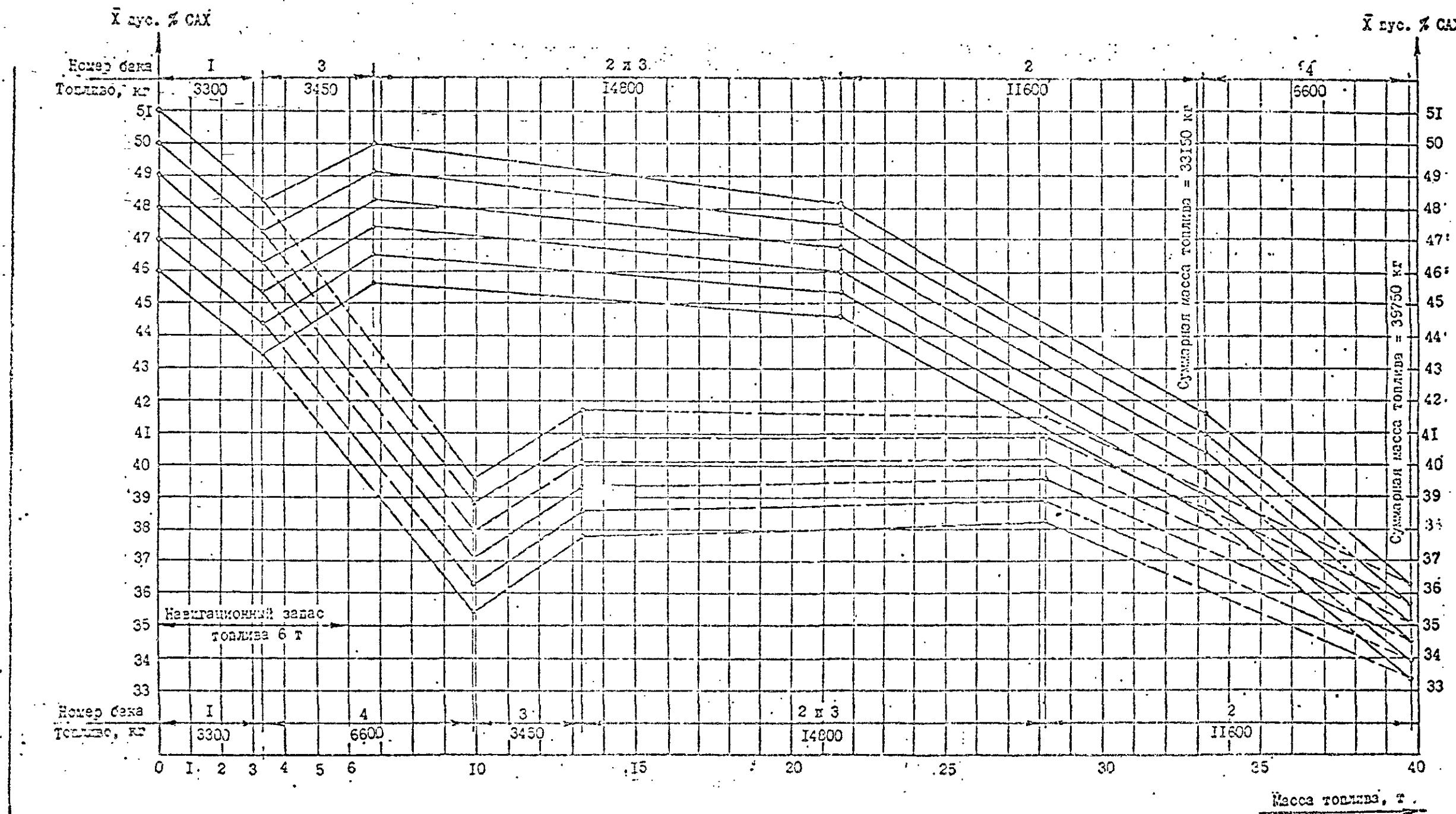
$$\Delta X = 48,0\% - 45,7\% = 2,3\% \text{ САХ.}$$

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



VIII-1545

РУКОВОДСТВО ПО ЗАГРУЗКЕ И ЦЕНТРОВКЕ



Изменение центровки пустого самолета с топливом
в зависимости от количества топлива

Рис. 9.1

9. Стр. 3/4

Апр 5/91

888-154Б

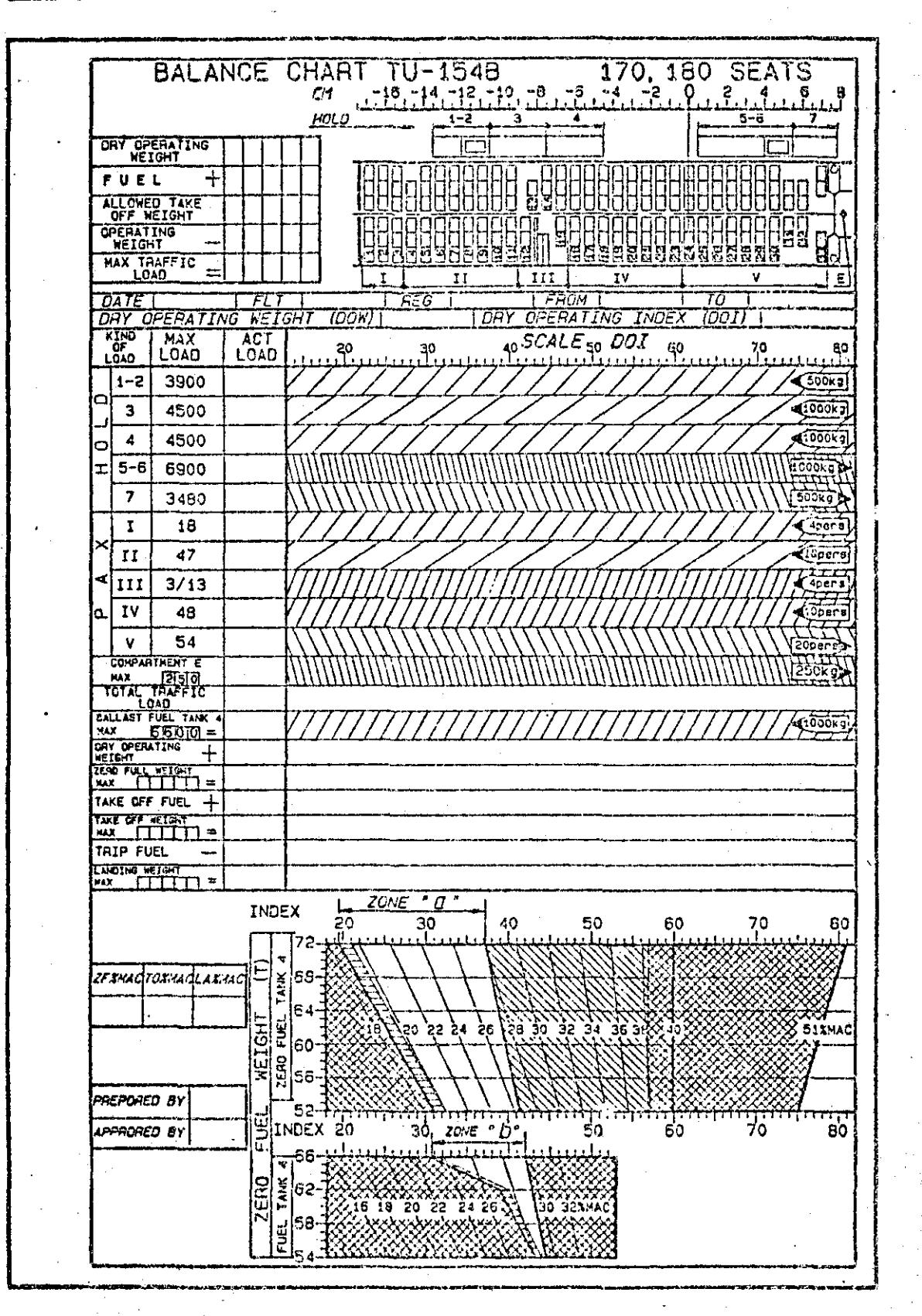
РУКОВОДСТВО ПО ЗАГРУЗКЕ И ЦЕНТРОВКЕ

10. РАСЧЕТ ЦЕНТРОВКИ САМОЛЕТА ПО МЕТОДУ ИНДЕКСОВ (для аэропортов, обслуживающихся "Системой управления отправками 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 ДУИВС 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 формуллярным 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 вышеприведенным 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 индексов на значения в % САХ.

VII-1546

РУКОВОДСТВО ПО ЗАГРУЗКЕ И ЦЕНТРОВКЕ



Центровочный график для расчета центровки самолета по методу индексов

Рис. 10.1

10. Стр. 2
Апр 5/91

ПРИЛОЖЕНИЯ

СПРАВОЧНЫЕ ДАННЫЕ ПО САМОЛЁТАМ

884-1546

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 (СГФ) с вертикальной плоскостью, проходящей через ось 3-го лонжерона центроплана.

Центровка самолёта в % САХ вычисляется по формуле:

$$\bar{x} = \frac{x_0 + 0,982}{5,285} \cdot 100 \% \text{ САХ},$$

где: x_0 - координата центра масс самолёта от начала координат, м;

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

5,285 - величина САХ, м

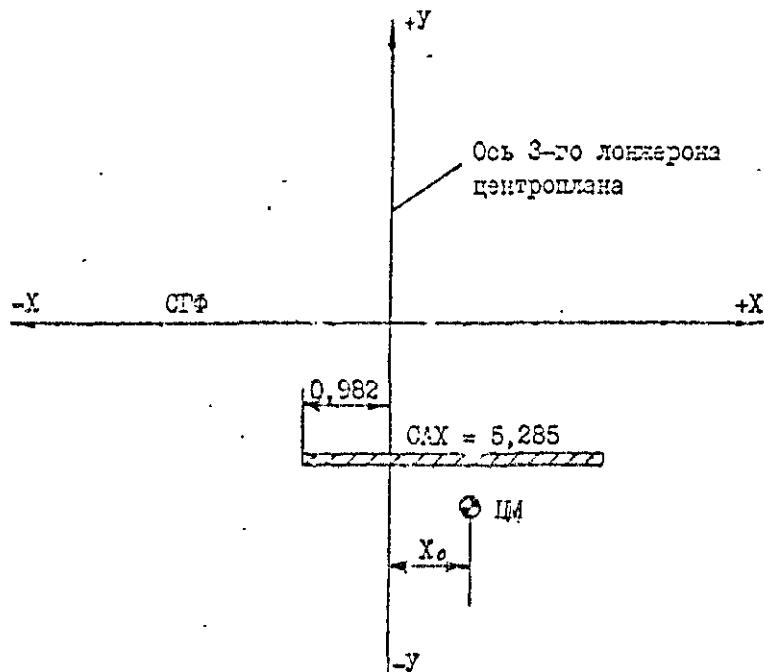


Схема расположения САХ

РУКОВОДСТВО ПО ЗАГРУЗКЕ И ЦЕНТРОВКЕ

Координаты пангоутов самолета

Приложение 2

Номер пп.	X, м	Номер пп.	X, м	Номер пп.	X, м
0	-24,180	39	-3,500	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	-21,885	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	67а	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	69а	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	11,560
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	17,680
28	-10,500	58	4,500	К-ней 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 $600 \text{ кг}/\text{м}^2$.

Вместимость грузовых помещений

Грузовое помещение	Номер отсека	Используемый объём, м^3	Площадь пола, м^2	Возможная максимальная нагрузка, кг	Масса, кг, при плотности		
					багажа $120 \text{ кг}/\text{м}^3$	почты $270 \text{ кг}/\text{м}^3$	груза $300 \text{ кг}/\text{м}^3$
Первое	I	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
Всего:		38,0	38,8	-	4560	10270	11400

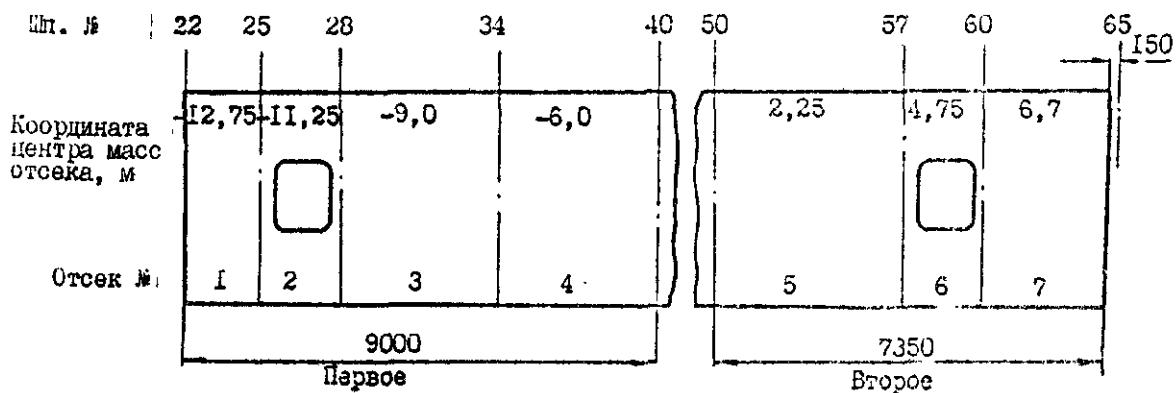


Схема расположения отсеков в грузовых помещениях

VIII-154Б

РУКОВОДСТВО ПО ЗАГРУЗКЕ И ЦЕНТРОВКЕ

Приложение 4

Координаты оборудования самолета

Наименование	Х, м
Сиденье пилота	-21,175
Сиденье бортинженера	-19,79
Сиденье штурмана	-20,40
Сиденье бортрадиста	-20,20
Сиденье лоцмана	-19,43
Сиденья бортпроводников в переднем вестибюле	-17,78
Сиденья бортпроводников в среднем вестибюле	- 6,75
Сиденья бортпроводников во втором салоне (64 шт.):	
- на самолетах по № 090	6,75
- на самолетах с № 091	7,20
Сиденье бортпроводника 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 места	- 9,50
- 33 - 36 шт., в варианте на 180 места	- 7,25
- 61 - 64 шт., в варианте на 160 места	6,75
- 63 - 64 шт., в вариантах на 164, 180 места 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 10 - II рядов справа	- 9,50
Плоты в заднем служебном помещении	8,50
Плоты в гардеробе I салона на самолетах ЦУМВС	-10,05
Плоты взамен 10 ряда слева на самолетах ЦУМВС	-10,00
Плоты взамен 16 - 17 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 № 1	- 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
А И	Первый салон	98	7840	0,53	4126
	Второй салон	164	13120	- 4,91	-64375
Б И	Первый салон	62	4960	-13,20	-65450
	Второй салон	102	8160	0,13	1075
Б И	Первый салон	180	14400	- 5,17	-74405
	Второй салон	78	6240	-12,10	-75480
В К	Первый салон	102	8160	0,13	1075
	Второй салон	144	11520	- 4,25	-48969
Г К	Первый салон	46	3680	-13,07	-48098
	Второй салон	98	7840	- 0,11	- 871
Г К	Первый салон	35	2800	-12,93	-36196
	Второй салон	98	7840	- 0,11	- 871
Д К	Первый салон	133	10640	- 3,48	-37067
	Второй салон	33	2640	-13,03	-34398
Д К	Первый салон	98	7840	- 0,11	- 871
	Второй салон	131	10480	- 3,37	-35269
Е К	Первый салон	116	9280	- 2,22	-20633
	Второй салон	18	1440	-13,72	-19762
Е К	Первый салон	98	7840	- 0,11	- 871
	Второй салон	116	9120	- 2,02	-18422
Ж К	Первый салон	16	1280	-13,71	-17551
	Второй салон	98	7840	- 0,11	- 871

VIII-1545

РУКОВОДСТВО ПО ЗАГРУЗКЕ И ЦЕНТРОВКЕ.

б) Данные по рядам

Вариант компоновки	Наименование	Количество пассажиров	m , кг	X , м	M_X , кг·м
А	Первый салон	62	4960	-13,20	-65450
	1 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
	1 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
	II 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
	1 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	M_X , кг·м
Г	Первый салон	35	2800	-12,93	-36196
	I 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
	I 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:	II	880	-15,15	-13335
	диван-кровать	3	240	-16,10	- 3864
	I 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
	I 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
	I 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
	I 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	<i>m</i> , кг	<i>X</i> , м	<i>Mx</i> , 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	
<i>n</i>	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	III8
	28 ряд	6	480	3,08	I478
	29 ряд	6	480	3,83	I838
	30 ряд	6	480	4,58	2198
	31 ряд	4	320	5,33	1706
	32 ряд	4	320	6,08	I946
	33 ряд	4	320	7,04	2253

РУКОВОДСТВО ПО ЗАГРУЗКЕ И ЦЕНТРОВКЕ

Продолжение табл. 5

Вариант компоновки	Наименование	Количество пассажиров	m , кг	X , м	M_X , кг·м
K'	Второй салон	98	7840	-0,II	- 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	III8
	28 ряд	6	480	3,08	I478
	29 ряд	6	480	3,83	I838
	30 ряд	6	480	4,58	2I98
	31 ряд	4	320	5,33	I706
33 ряд	4	320	7,04	2253	

VIII-154Б

РУКОВОДСТВО ПО ЗАГРУЗКЕ И ЦЕНТРОВКЕ

Приложение 6

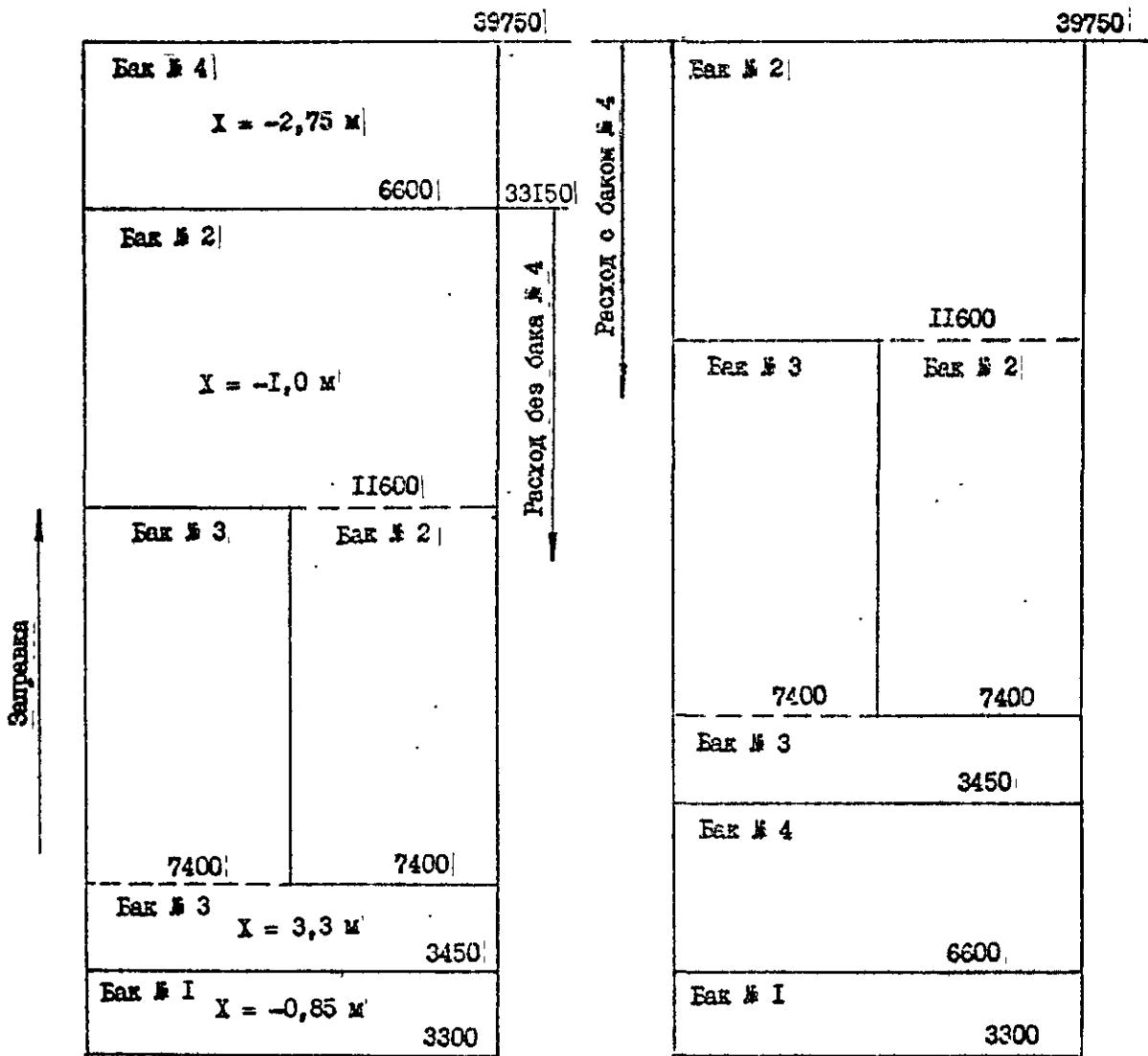


Схема заправки и расхода топлива.
(количество топлива, кг)

ПРИЛОЖЕНИЕ 6

Стр. 1/2

Апр 5/91

W.W.-1546

РУКОВОДСТВО ПО ЗАГРУЗКЕ И ЦЕНТРОВКЕ

Приложение 7

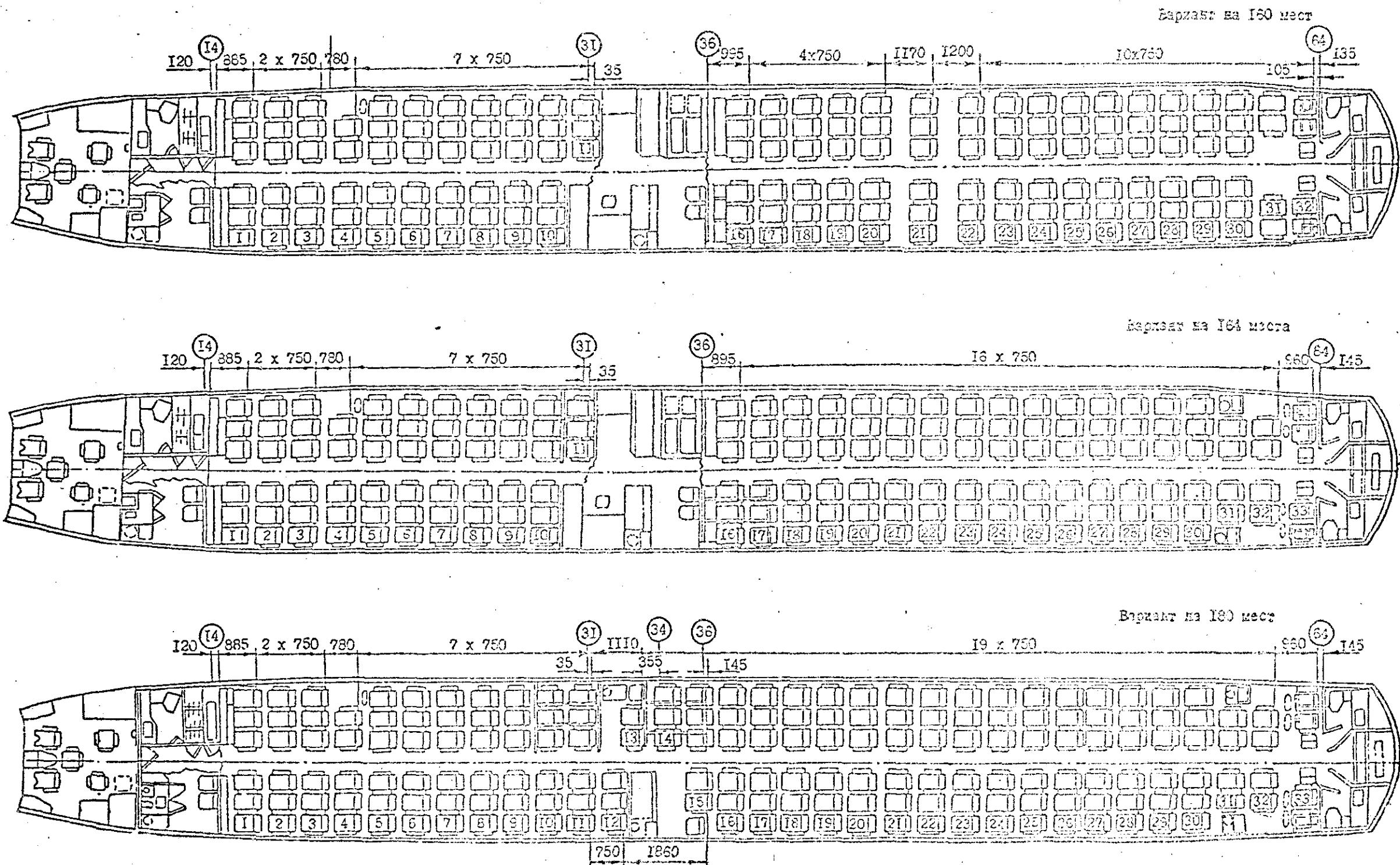


Схема компоновки самолетов изущеских машин (модель I из 2)

|

УЧУ-154Б

РУКОВОДСТВО ПО ЗАГРУЗКЕ И ЦЕНТРОВКЕ

Приложение 7

Примечание. Предусмотрен экипажный вариант на 152 места с установкой съемных гардеробов взамен 3I и 32 рядов с обоих бортов.

Примечание. Предусмотрен экипажный вариант на 151 место с установкой съемных гардеробов взамен II ряда с правого борта, I6 и I7 рядов с левого борта и 33 ряда с обоих бортов.

Примечание. Предусмотрен экипажный вариант на 162 места с установкой съемных гардеробов взамен I0, II, I3, I4 и I5 рядов с правого борта и 33 ряда с обоих бортов.

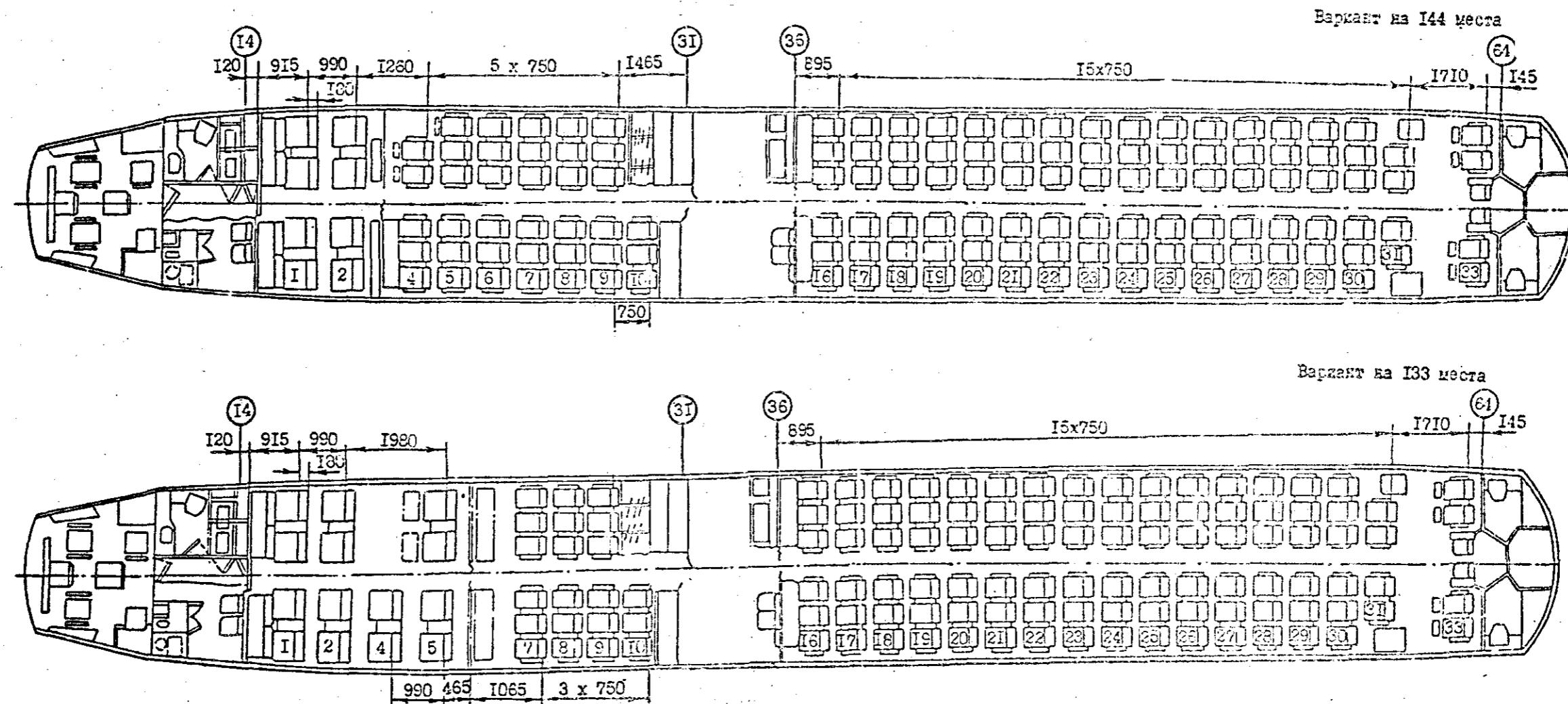
Схема компоновок самолетов внутренних линий
(лист 2 из 2)

ПРИЛОЖЕНИЕ 7
Стр. 3/4
Апр 5/91

VII-1545

РУКОВОДСТВО ПО ЗАГРУЗКЕ И ЦЕНТРОВКЕ

Приложение 8



Примечание. Предусмотрены схемы варианты на 140, 129, 127,
112 и 110 мест с установкой стоянок гардеробов
вместе с 33 рядом с обогр бортов.

Схема компоновки самолетов ПУМРС № 235 040
(лист I из 2)

ПРИЛОЖЕНИЕ 8
Стр. 2/1
Апр 5/91

III-154Б

РУКОВОДСТВО ПО ЗАГРУЗКЕ И ЦЕНТРОВКЕ

Приложение 8

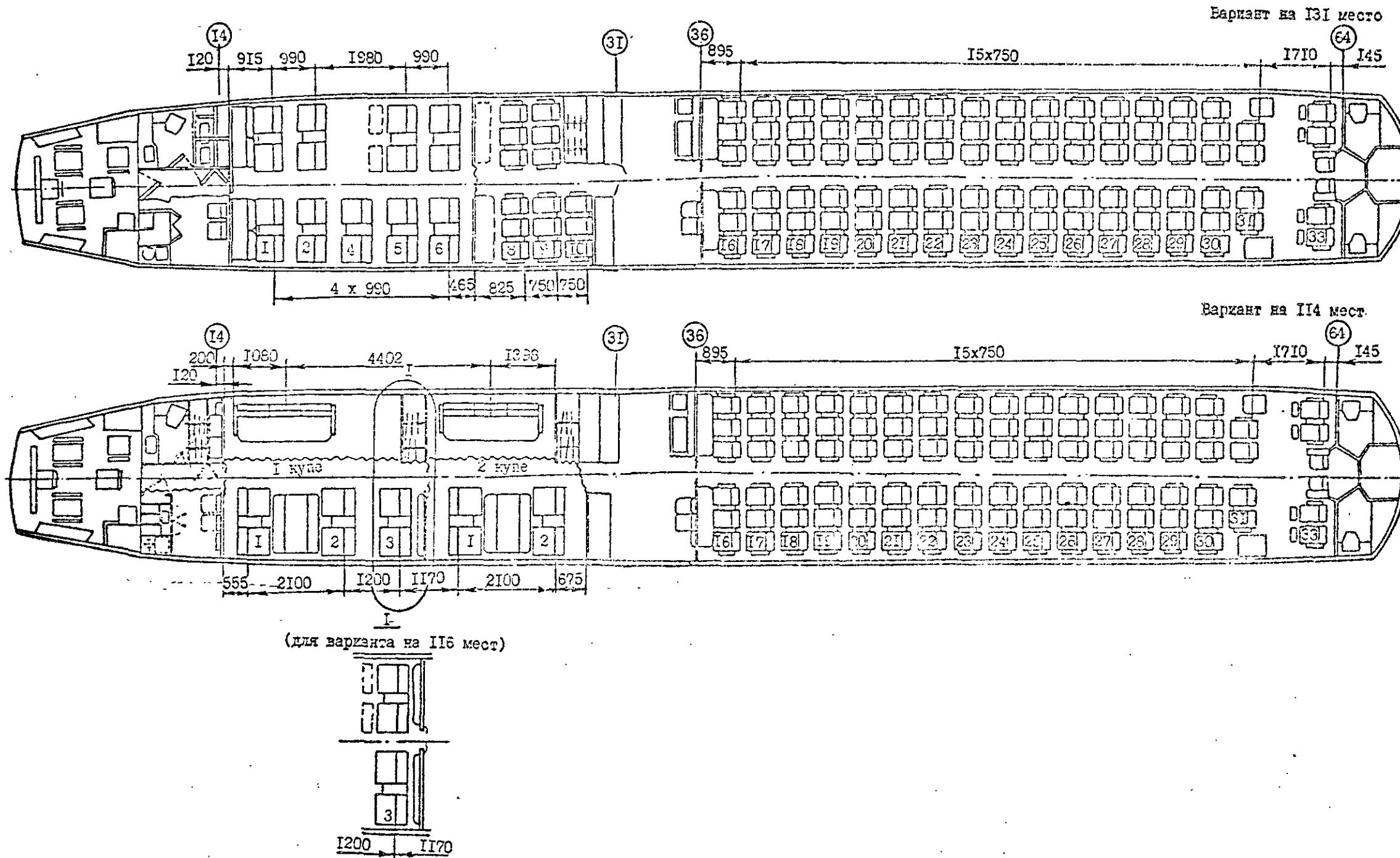


Схема компоновок самолетов ЧУМС А-235 О.10
(лист 2 из 2)

