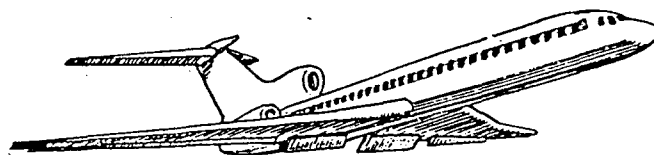


Зарегистрировано в
ЗАО "Авиационные ресурсы"
№ А2
Винников Г.И.
(подпись) (фамилия)
Сияние копий ЗАПРЕЩЕНО

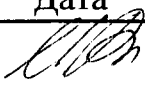
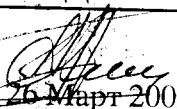


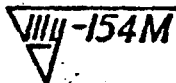
САМОЛЕТ Ту-154М

РУКОВОДСТВО
ПО ЗАГРУЗКЕ И ЦЕНТРОВКЕ

В соответствии с требованиями Указания ДВТ № 25.2-386 от 09.09.94 г.
произведена сверка РЗЦ ТУ-154 М с контрольным экземпляром предприятия -
изготовителя ОАО "Авиакор-Авиационный завод"

Книге присвоен регистрационный номер А2 РЗЦ-М
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"	 26 Март 2002	Герман А. П. Директор "ЗАО Авиакор-Сервис"	 26 Март 2002



РУКОВОДСТВО ПО ЗАГРУЗКЕ И ЦЕНТРОВКЕ

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

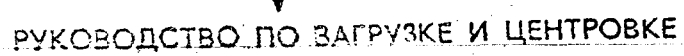
Изм.	Номер раздела, подраздела, пункта	Номера листов (страниц)			№ документа	Входящий № сопроводительного документа и дата	Подпись	Дата
		измененных	новых	аннулированных				
1.	Листы по Перечню действующих страниц (ПДС) с датой Май 27/88		29 листов		154-3226БЭ		<i>В.И.И.</i>	
2.	Листы по ПДС с датой Июнь 10/89		11 листов		154-4104БЭ		<i>В.И.И.</i>	
3.	Листы по ПДС с датой Фев 8/91		5 листов		154-4402БЭ		<i>В.И.И.</i>	

ДЕЙСТВИТЕЛЬНО: А

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Стр. I

Окт 20/83



ДЕЙСТВИТЕЛЬНО: А

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Стр. 2

OCT 20/83

РУКОВОДСТВО ПО ЗАГРУЗКЕ И ЦЕНТРОВКЕ

ПЕРЕЧЕНЬ ДЕЙСТВУЮЩИХ СТРАНИЦ

Раздел, подраздел, пункт	Стр.	Дата	Раздел, подраздел, пункт	Стр.	Дата
Титульный лист	-	-		3.25	Сент 17/87
Лист регистрации изменений	1	Окт 20/83		3.26	Окт 20/83
	2	Окт 20/83		3.27/28	Сент 17/87
Перечень действующих страниц	1	Фев 8/91	Раздел 4	4.1	Май 27/88
	2	Фев 8/91		4.2	Май 27/88
Содержание	1	Май 5/88		4.3/4	Март 15/88
	2	Авг 22/90		4.5	Окт 24/86
	3/4	Авг 22/90		4.6	Окт 20/83
Введение	1/2	Сент 17/87	Раздел 5	5.1	Сент 17/87
Раздел I	1.1	Сент 17/87		5.2	Май 27/88
	1.2	Сент 17/87		5.3	Окт 24/86
	1.3/4	Окт 20/83		5.4	Окт 24/86
Раздел 2	2.1	Апр 05/84		5.5/6	Окт 20/83
	2.2	Апр 05/84		5.7/8	Окт 24/86
	2.3	Апр 05/84		5.9	Окт 24/86
	2.4	Апр 05/84		5.10	Окт 24/86
Раздел 3	3.1	Май 5/88		5.11	Окт 24/86
	3.2	Апр 05/84		5.12	Окт 24/86
	3.3	Окт 20/83		5.13/14	Окт 20/83
	3.4	Апр 05/84		5.15/16	Окт 20/83
	3.5	Окт 20/83		5.17/18	Окт 20/83
	3.6	Окт 20/83		5.19/20	Окт 20/83
	3.7	Окт 20/83		5.21/22	Окт 20/83
	3.8	Сент 1/87	Раздел 6	6.1	Май 5/88
	3.9	Сент 1/87		6.2	Окт 20/83
	3.10	Сент 1/87		6.3	Окт 20/83
	3.12/11	Сент 1/87		6.4	Окт 20/83
	3.13/14	Авг 5/87		6.5	Окт 20/83
	3.15	Окт 20/83		6.6	Окт 20/83
	3.16	Сент 17/87		6.7	Окт 20/83
	3.17/18	Окт 20/83		6.8	Окт 20/83
	3.19/20	Сент 17/87		6.9	Окт 20/83
	3.21	Сент 17/87		6.10	Окт 20/83
	3.22	Окт 20/83		6.11	Окт 20/83
	3.23/24	Сент 17/87		6.12	Окт 20/83

ДЕЙСТВИТЕЛЬНО: А на 164 и 180 пас. мест

ПЕРЕЧЕНЬ ДЕЙСТВУЮЩИХ СТРАНИЦ

Стр. I

Фев 8/91

РУКОВОДСТВО ПО ЗАГРУЗКЕ И ЦЕНТРОВКЕ

Раздел, подраздел, пункт	Стр.	Дата	Раздел, подраздел, пункт	Стр.	Дата
Раздел 6	6.13	Окт 20/83			
	6.14	Окт 20/83			
	6.15	Окт 20/83			
	6.16	Окт 20/83			
	6.17	Окт 20/83			
	6.18	Апр 05/84			
Раздел 7	7.1	Июль 10/89			
	7.2	Июль 10/89			
	7.3	Июль 10/89			
	7.4	Июль 10/89			
	7.5	Июль 10/89			
	7.6	Июль 10/89			
	7.7	Июль 10/89			
	7.8	Июль 10/89			
	7.9	Июль 10/89			
	7.10	Июль 10/89			
	7.11	Июль 10/89			
	7.12	Июль 10/89			
Раздел 8	7.13/14	Июль 10/89			
	8.1	Фев 8/91			
	8.2	Авг 22/90			

ДЕЙСТВИТЕЛЬНО: А на 164 и 180 пас. мест

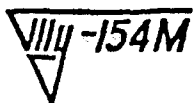
ПЕРЕЧЕНЬ ДЕЙСТВУЮЩИХ СТРАНИЦ

 Стр. 2
Фев 8/91

РУКОВОДСТВО ПО ЗАГРУЗКЕ И ЦЕНТРОВКЕ

СОДЕРЖАНИЕ

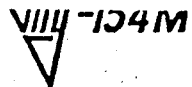
Наименование	Стр.
ВВЕДЕНИЕ	I
I. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ	I.I
I.1. Сведения о самолете	I.I
I.2. Компонировка самолета	I.I
I.3. Допустимые пределы положения центра масс самолета	I.I
I.4. Меры предосторожности при стоянке, буксировке и заправке самолета	I.I
2. ДАННЫЕ ПО МАССЕ САМОЛЕТА	2.I
3. ЦЕНТРОВКА САМОЛЕТА	3.I
3.1. Формула расчета центровки и схема расположения САХ	3.I
3.2. Центровочные данные снаряжения	3.2
3.3. Координаты шпангоутов самолета	3.3
3.4. Координаты оборудования самолета	3.4
3.5. Центровочные данные пассажиров	3.5
3.6. Данные о вместимости гардеробов	3.7
3.7. Последовательность заправки и расхода топлива из баков	3.8
3.8. Указания по заправке и расходу топлива бака № 4	3.I0
3.9. Влияние заправки топлива на центровку пустого самолета	3.II
3.I0. Влияние на центровку самолета уборки и выпуска шасси	3.I5
3.II. Примеры расчета центровочных данных самолета	3.I6
3.II.1. Пример расчета центровки самолета при полете с максимальной коммерческой нагрузкой 18000 кг, с максимальным числом пассажиров 180 человек	3.I6
3.II.2. Пример расчета центровки самолета при полете с максимальной коммерческой нагрузкой 18000 кг, с числом пассажиров 164 человек	3.2I
3.II.3. Пример расчета центровки самолета при полете на максимальную дальность	3.25
4. ЗАГРУЗКА САМОЛЕТА	4.I
4.1. Состав коммерческой нагрузки, рассчитанной по объему	4.I
4.2. Расположение и вместимость грузовых помещений. Размеры и схема расположения пассажирских и грузовых дверей	4.2
4.3. Рекомендации по размещению коммерческой нагрузки	4.5
4.4. Размещение багажа, почты и грузов	4.5



РУКОВОДСТВО ПО ЗАГРУЗКЕ И ЦЕНТРОВКЕ

СОДЕРЖАНИЕ

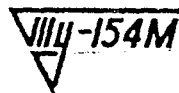
Наименование	Стр.
4.5. Размещение бортопроводников и дополнительного снаряжения	4.5
4.6. Порядок посадки и высадки пассажиров, загрузки и разгрузки грузовых помещений	4.6
5. ЦЕНТРОВОЧНЫЙ ГРАФИК	5.I
5.1. Описание	5.I
5.2. Пример определения центровки самолета по графику	5.3
5.3. Определение фактической центровки самолета с топливом	5.II
5.4. Особенности расчета центровки самолета при полетах над водным пространством	5.2I
6. РАСЧЕТ ЦЕНТРОВКИ САМОЛЕТА ПРИ ПОЛЕТАХ БЕЗ КОММЕРЧЕСКОЙ НАГРУЗКИ ИЛИ С МАЛОЙ КОММЕРЧЕСКОЙ НАГРУЗКОЙ	6.I
6.1. Указания по загрузке и заправке самолета	6.I
6.2. Пример расчета полетных центровок самолета без пассажиров и снаряжения	6.3
6.3. Пример расчета полетных центровок самолета без пассажиров, с частью снаряжения	6.6
6.4. Пример расчета полетных центровок самолета с 6 пассажирами и частью снаряжения	6.9
6.5. Пример расчета полетных центровок самолета с 12 пассажирами и частью снаряжения	6.I2
6.6. Пример расчета полетных центровок самолета с 18 пассажирами и частью снаряжения	6.I5
6.7. Пример расчета центровки самолета с балластным топливом в баке № 4 с помощью центровочного графика	6.I8
7. ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ УКАЗАНИЯ ПО ЦЕНТРОВКЕ САМОЛЕТА ЦУ ИВС И 235 ОАО	7.I
7.1. Особенности компоновки	7.I
7.2. Состав и центровочные данные снаряжения	7.I
7.3. Состав и центровочные данные бюджетно-кухонного оборудования	7.2



РУКОВОДСТВО ПО ЗАГРУЗКЕ И ЦЕНТРОВКЕ

СОДЕРЖАНИЕ

Наименование	Стр.
7.4. Координаты и вместимость гардеробов	7.2
7.5. Центровочные данные пассажиров	7.5
7.6. Особенности расчета центровки по графикам	7.9
7.7. Пример определения центровки самолета без топлива в II4-местном варианте при коммерческой нагрузке 16000 кг	7.9
7.8. Особенности расчета центровки самолета при полетах над водным пространством	7.13
8. РАСЧЕТ ЦЕНТРОВКИ САМОЛЕТА ПО МЕТОДУ ИНДЕКСОВ	8.1



РУКОВОДСТВО ПО ЗАГРУЗКЕ И ЦЕНТРОВКЕ

РУКОВОДСТВО ПО ЗАГРУЗКЕ И ЦЕНТРОВКЕ

ВВЕДЕНИЕ

Настоящее Руководство по загрузке и центровке (РЗЦ) предназначено для летного и диспетчерского составов, эксплуатирующих самолет Ту-154М. РЗЦ состоит из шести разделов: общие сведения, данные по массе, центровка, загрузка, центровочный график, расчет центровки самолета при полетах без коммерческой нагрузки или с малой коммерческой нагрузкой. Эти разделы даны применительно к серийному самолету Ту-154М в варианте компоновки 164 и 180 пассажирских мест.

Особенности загрузки и расчета центровки модификаций самолета, отличного от серийного, даются в дополнительных разделах.

В разделе "Общие сведения" приводятся сведения о назначении, компоновке, допустимых пределах центра масс и мерах предосторожности при обслуживании самолета.

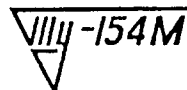
В разделе "Данные по массе самолета" имеются сведения по максимальным значениям рулевой, взлетной и посадочной масс, коммерческой нагрузки, а также о массе и составе снаряжения.

В разделе "Центровка самолета" содержатся сведения о центровочных данных снаряжения и пассажиров, координатах шпангоутов и оборудования, вместимости гардеробов, влиянии заправки топлива на центровку пустого самолета, влиянии уборки и выпуска шасси на центровку самолета, а также даны указания по заправке и расходу топлива из баков и примеры расчета центровочных данных самолета.

В разделе "Загрузка самолета" даны сведения о составе коммерческой нагрузки, рассчитанной по объему, расположению и вместимости грузовых помещений, расположении и размерах пассажирских и грузовых дверей, изложены рекомендации по размещению коммерческой нагрузки, порядок посадки и высадки пассажиров, загрузки и разгрузки грузовых помещений.

В разделе "Центровочный график" даются описание центровочного графика, методика определения фактической центровки самолета с топливом и особенности расчета центровки самолета при полетах над водным пространством.

В разделе "Расчет центровки самолета при полетах без коммерческой нагрузки или с малой коммерческой нагрузкой" даны указания по загрузке и заправке самолета и примеры расчета центровки самолета при полетах без коммерческой нагрузки и с малой коммерческой нагрузкой.



РУКОВОДСТВО ПО ЗАГРУЗКЕ И ЦЕНТРОВКЕ

I. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

I.1. Сведения о самолете

Самолет Ту-154М с тремя двигателями Д30-КУ-154 предназначен для полетов на авиалиниях малой и средней протяженности с коммерческой нагрузкой до 18 т в вариантах компоновки на 180 и 164 пассажирских места.

I.2. Компоновка самолета

На рис. I.1 приведена компоновочная схема самолета в вариантах 180 и 164 пассажирских места, с указанием рядов и зон разбивки пассажирской кабины, используемых при расчетах по центровочному графику (см. раздел 5).

I.3. Допустимые пределы положения центра масс самолета

1) передние (шасси выпущено):

- | | |
|---------------|---------|
| а) на взлёте | 21% САХ |
| б) на посадке | 18% САХ |

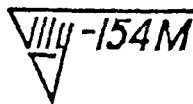
2) задние (шасси убрано):

- | | |
|-------------------------------------|---------|
| а) на взлёте, в полете и на посадке | 32% САХ |
|-------------------------------------|---------|

б) в случаях, когда коммерческая нагрузка отсутствует или располагаемая коммерческая нагрузка не позволяет создать центровку 32% САХ и менее, при взлётной массе до 80 т,

$H \leq 10100$ м, работе АБСУ только в штурвальный режиме

- | | |
|---|-----------|
| 3) центровка переваливания пустого самолета на хвост на земле | 40% САХ |
| | 52,5% САХ |



РУКОВОДСТВО ПО ЗАГРУЗКЕ И ЦЕНТРОВКЕ

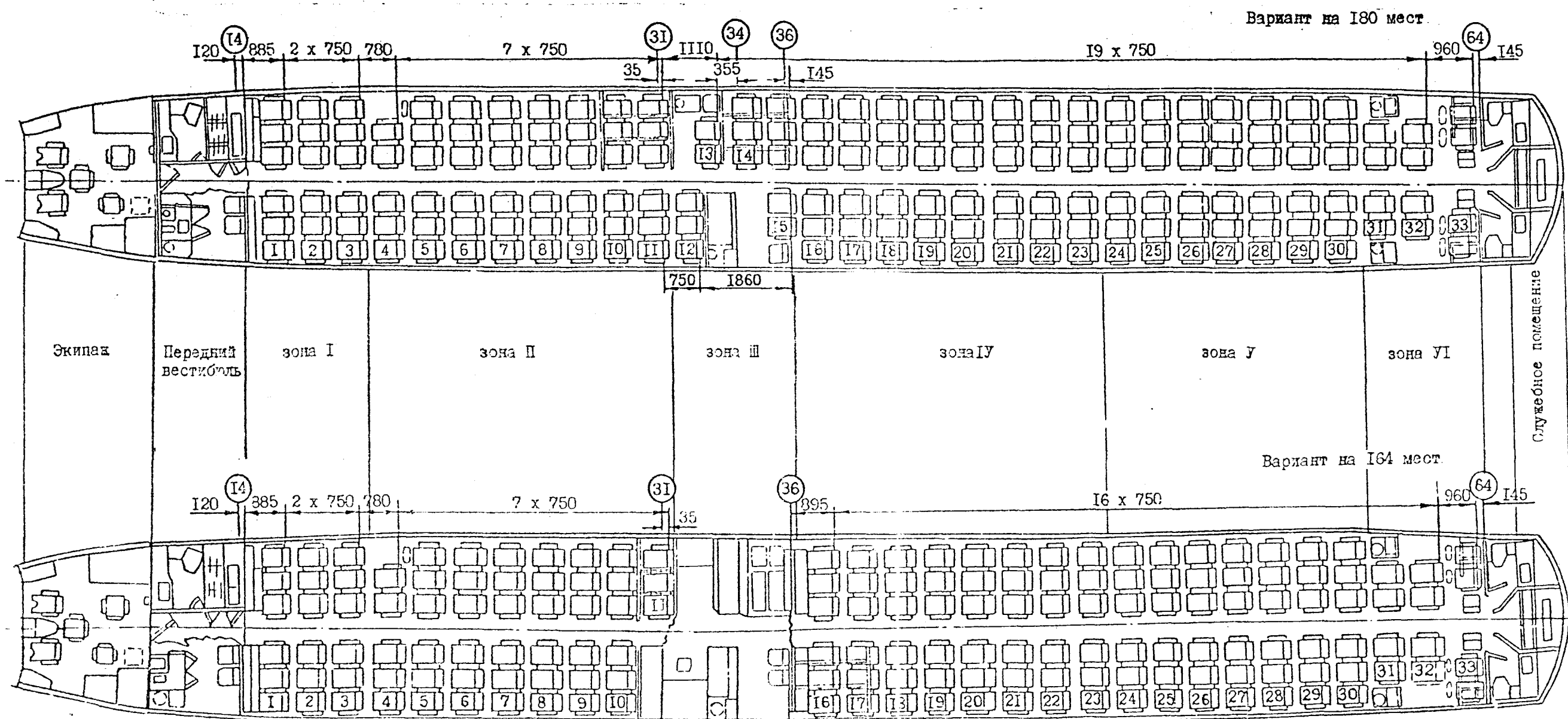
I.4. Меры предосторожности при стоянке, буксировке и заправке самолета

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

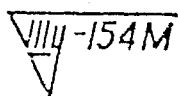
- 1) При оперативном техническом обслуживании самолета одновременное нахождение обслуживающего персонала в хвостовой части самолета (задние туалеты, задний технический отсек) не должно превышать трех человек.
- 2) При стоянке пустого самолета (без топлива) при скорости ветра более 25 м/с, при выполнении периодических и календарных форм технического обслуживания и ремонтных работ на двигателях, вспомогательной силовой установке, оперении и хвостовой части фюзеляжа – обязательна установка страховочной подставки с ложементом или гидроподъемника под 72 шп. фюзеляжа, при этом одновременное нахождение обслуживающего персонала в хвостовой части фюзеляжа самолета не ограничивается.
- 3) При стоянке или буксировке пустого самолета стабилизатор установите в полетное положение (0^0 по указателю).
- 4) Заправку самолета топливом производите до его загрузки. При заправке топливом до 15 т баки заправляйте в ручном режиме в количествах, соответствующих установленному порядку (см. рис. 3.2), в последовательности: бак № 1, баки № 2, а затем баки № 3.
- 5) Слив топлива из топливных баков самолета разрешается только при установленных страховочной подставке с ложементом или гидроподъемнике под 72 шп. фюзеляжа.
- 6) Буксировка пустого самолета разрешается с установленным в отсеке № 1 переднего грузового помещения балластным грузом массой:
 - 1000 кг при скорости ветра до 25 м/с;
 - 1500 кг при скорости ветра более 25 м/с,или при наличии топлива в баке № 1 – 3,3 т, в баках № 2 – 3 т (всего 6,3 т).

Примечание. Нахождение 8 человек в кабине экипажа равноценно установке 1000 кг груза в отсеке № 1.

ВНИМАНИЕ. ПРИ ПЕРЕОБОРУДОВАНИИ САМОЛЕТА ИЗ 164-МЕСТНОГО ВАРИАНТА В 180-МЕСТНЫЙ ЦЕНТРОВКА ПУСТОГО САМОЛЕТА СДВИГАЕТСЯ НА 1% САХ НАЗАД (МАССА САМОЛЕТА УМЕНЬШАЕТСЯ НА 280 кг). ДЛЯ ПРИВЕДЕНИЯ ЦЕНТРОВКИ ПУСТОГО САМОЛЕТА К НОМИНАЛЬНОЙ НЕОБХОДИМО УСТАНОВИТЬ В НИШЕ ШАССИ ЦЕНТРОВОЧНЫЙ ГРУЗ МАССОЙ 200 кг (СМ. РАЗДЕЛ 012.50.00 РЭ).



Варианты компоновки пассажирских салонов
Рис. I.1



РУКОВОДСТВО ПО ЗАГРУЗКЕ И ЦЕНТРОВКЕ

2. ДАННЫЕ ПО МАССЕ САМОЛЕТА

Таблица 2.1

Максимальные значения масс

Наименование	Масса, кг
Рулежная	100500
Взлётная	100000
Посадочная	80000
Самолет без топлива (допускается прочностью самолета)	74000
Коммерческая нагрузка	18000
Топливо при централизованной заправке (при плотности 0,8 г/см ³)	39750

Таблица 2.2

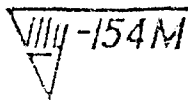
Состав максимальной взлётной массы

Наименование	Масса, кг, при варианте компоновки	
	180 мест	164 места
Пустой самолет по формуляру	53210	53500
Снаряжение	790	1230
Коммерческая нагрузка	18000	18000
Топливо	28000	27270

Таблица 2.3

Состав максимальной посадочной массы

Наименование	Масса, кг, при варианте компоновки	
	180 мест	164 места
Пустой самолет по формуляру	53210	53500
Снаряжение	790	1230
Коммерческая нагрузка	18000	18000
Топливо	8000	7270

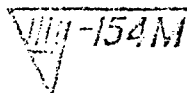


РУКОВОДСТВО ПО ЗАГРУЗКЕ И ЦЕНТРОВКЕ

Таблица 2.4

Состав массы пустого самолета

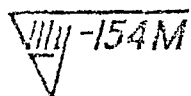
Наименование	Масса, кг, при варианте компоновки	
	180 мест	164 места
Пустой самолет	53210	53500
1. Планер и шасси	29047	29047
Фюзеляж	9750	9750
Крыло	11245	11245
Оперение	2354	2354
Гондолы двигателей	1574	1574
Шасси	3690	3690
Гондолы шасси	434	434
2. Силовая установка	10094	10094
Двигатели Д30-КУ-154 с самолетными агрегатами и реверсом	8768	8768
Система питания топливом	274	274
Установка заливных горловин и топливомеров	87	87
Система централизованной заправки топливом	89	89
Система централизованной заправки маслом	12	12
Система нейтрального газа	65	65
Система дренажа	50	50
Противопожарная система	245	245
Управление двигателями	114	114
Вспомогательная силовая установка	390	390
3. Авиационное, радиоэлектронное оборудование и системы самолета	9203	9203
Электрооборудование (без генераторов)	2800	2800
Радиоэлектронное оборудование	758	758
Аэронавигационное оборудование	551	551
Кислородное оборудование	101	101
Высотное оборудование	2197	2197
Система управления самолетом	782	782
Гидравлическая система	1900	1900
Аппаратура МСРП-64 (со жгутами)	114	114



РУКОВОДСТВО ПО ЗАГРУЗКЕ И ЦЕНТРОВКЕ

Продолжение таблицы 2.4

Наименование	Масса, кг, при варианте компоновки	
	на 180 мест	на 164 места
4. Бытовое и аварийно-спасательное оборудование	3856	4050
Сиденья пассажиров и обслуживающего персонала	1686	1554
Сиденья экипажа	91	91
Оборудование подсобных и пассажирских помещений	350	500
Буфет-кухня	84	202
Облицовка	1029	1000
Перегородки, двери, гардеробы	233	280
Спасательные средства	158	158
Надувные трапы, желоб, бортлестница	225	225
Модульные тележки	-	40
5. Система водоснабжения и слива	330	369
6. Невырабатываемое топливо	280	280
7. Масло в маслобаках	95	95
8. Наземное возимое оборудование	35	35
9. Вода и химжидкость	170	227
10. Окраска самолета	100	100



РУКОВОДСТВО ПО ЗАГРУЗКЕ И ЦЕНТРОВКЕ

Таблица 2.5

Состав полного снаряжения

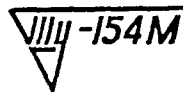
Наименование	Масса, кг, при варианте компоновки	
	на I80 мест	на I64 места
Полное снаряжение	790	1230
Экипаж (3 человека)	240	240
Бортпроводники (4 – 5 человек)	320	400
Съёмное буфетно-кухонное оборудование*	70	300
Продукты	70	200
Сувениры	60	60
Мягкий инвентарь	30	30

* Состав съёмного буфетно-кухонного оборудования приведен в табл. 2.6.

Таблица 2.6

Состав съёмного буфетно-кухонного оборудования

Наименование	Вариант компоновки			
	I80 мест		I64 места	
	количество, шт.	масса, кг	количество, шт.	масса, кг
Съёмное буфетно-кухонное оборудование	—	70	—	300
Передний буфет-кухня	—	45	—	55
Контейнеры бортпроводников	6	38	6	48
Электрокипяtilьник	I	7	I	7
Центральный буфет-кухня		25		245
Контейнеры бортпроводников	5	25	2I	I93
Боксы для вторых блюд	—	—	IO	40
Электрокипяtilьник	—	—	I	7
Электрокружка, чайник, кофейник	—	—	—	5



РУКОВОДСТВО ПО ЗАГРУЗКЕ И ЦЕНТРОВКЕ

3. ЦЕНТРОВКА САМОЛЕТА

3.1. Формула расчёта центровки и схема расположения САХ

При расчёте центровки за начало координат принята точка пересечения строимой горизонтальной оси фюзеляжа (СГФ) с вертикальной плоскостью, проходящей через ось 3-го лонжерона центроплана.

Центровка самолета в % САХ вычисляется по формуле:

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

где: X_0 — координата центра масс самолета от начала координат, м;
0,982 — расстояние между началом координат и началом САХ, м;
5,285 — величина САХ, м

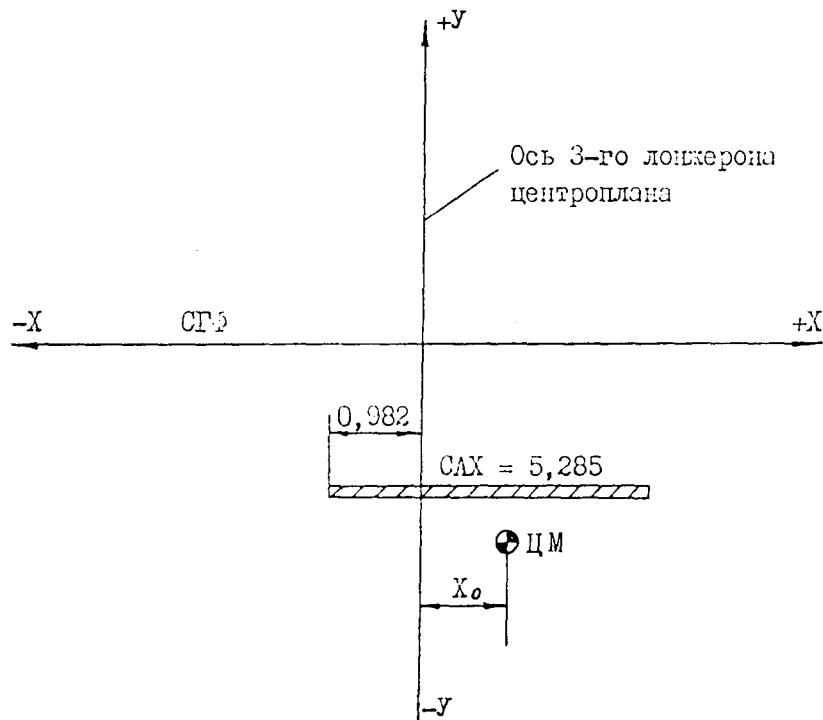
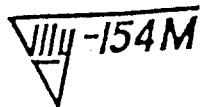


Схема расположения САХ
Рис. 3.1

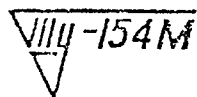


РУКОВОДСТВО ПО ЗАГРУЗКЕ И ЦЕНТРОВКЕ

3.2. Центровочные данные снаряжения (табл. 3.1)

Таблица 3.1

Наименование	Вариант компоновки					
	180 мест			164 места		
	м, кг	Х, м	м·Х, кгм	м, кг	Х, м	м·Х, кгм
Полное снаряжение	790	-10,74	-8488	1232	-9,80	-12049
I. Экипаж:	240	-20,71	-4971	240	-20,71	-4971
- пилоты	160	-21,175	-3388	160	-21,175	-3388
- бортинженер	80	-19,79	-1583	80	-19,79	-1583
2. Бортпроводники:	320	-2,53	-810	400	-6,17	-1350
- в переднем вестибюле	80	-17,78	-1422	80	-17,78	-1422
- в центральном вестибюле	80	-6,75	-540	160	-6,75	-1080
- во втором салоне (64 шп.)	160	7,20	1152	160	7,20	1152
3. Съёмное буфетно-кухонное оборудование:	70	-14,47	-1013	300	-9,87	-2962
- передний буфет-кухня	45	-18,11	-815	55	-18,34	-1009
- центральный буфет-кухня	25	-7,90	-198	245	-7,97	-1953
4. Продукты:	70	-15,20	-1064	200	-10,68	-2136
- передний буфет-кухня	50	-18,11	-906	50	-18,80	-940
- центральный буфет-кухня	20	-7,90	-158	150	-7,97	-1196
5. Сувениры	60	-7,00	-420	60	-7,00	-420
6. Мягкий инвентарь	30	-7,00	-210	30	-7,00	-210

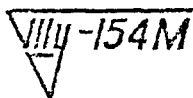


РУКОВОДСТВО ПО ЗАГРУЗКЕ И ЦЕНТРОВКЕ

3.3. Координаты шпангоутов самолета (таблица 3.2)

Таблица 3.2

№ шп.	Координата от 3 лонжерона центроплана, м	№ шп.	Координата от 3 лонжерона центроплана, м	№ шп.	Координата от 3 лонжерона центроплана, м
0	-24,180	32	- 8,500	63	7,000
1	-23,640	33	- 8,000	64	7,500
2	-23,320	34	- 7,500	65	8,000
3	-22,760	35	- 7,000	66	8,500
4	-22,340	36	- 6,500	67	8,690
5	-21,885	37	- 6,000	67a	8,790
6	-21,400	38	- 5,500	68	9,200
7	-20,900	39	- 5,000	69	9,700
8	-20,400	40	- 4,500	69a	10,010
9	-20,000	41	- 4,000	70	10,325
10	-19,500	42	- 3,500	71	10,825
11	-19,000	43	- 3,000	72	11,200
12	-18,500	44	- 2,500	73	11,560
13	-18,000	45	- 2,000	74	12,100
14	-17,500	46	- 1,500	75	12,700
15	-17,000	47	- 1,000	76	13,160
16	-16,500	48	- 0,500	77	13,660
17	-16,000	49	0	78	14,160
18	-15,500	50	0,500	79	14,660
19	-15,000	51	1,000	80	15,170
20	-14,500	52	1,500	81	15,680
21	-14,000	53	2,000	82	16,180
22	-13,500	54	2,500	83	16,680
23	-13,000	55	3,000	84	17,180
24	-12,500	56	3,500	85	17,680
25	-12,000	57	4,000	Конец ф-жа	18,150
26	-11,500	58	4,500		
27	-11,000	59	5,000		
28	-10,500	60	5,500		
29	-10,000	61	6,000		
30	- 9,500	62	6,500		
31	- 9,000				



РУКОВОДСТВО ПО ЗАГРУЗКЕ И ЦЕНТРОВКЕ

3.4. Координаты оборудования самолета (табл. 3.3)

Таблица 3.3

Наименование	Координата от 3 лонжерона центроплана, м
Сиденье пилота	-21,175
Сиденье бортинженера	-19,79
Сиденье штурмана	-20,40
Сиденье бортрадиста	-20,20
Сиденье лощмана	-19,43
Сиденья бортипроводников в переднем вестибюле	-17,78
Сиденья бортипроводников в центральном вестибюле	-6,75
Сиденья бортипроводников во втором салоне (64 шп.)	7,20
Сиденье бортипроводника в центральном буфете-кухне (съёмное)	-8,75
Туалет передний	-18,50
Туалет задний	8,30
Гардероб экипажа	-19,45
Гардероб передний	-17,80
Службное помещение	8,60
Гардероб съёмный (29 - 31 шп.) в варианте на 180 мест	-9,50
Гардероб съёмный (33 - 36 шп.) в варианте на 180 мест	-7,25
Гардероб съёмный (30 - 31 шп.) в варианте на 164 места	-9,25
Гардероб съёмный (36 - 39 шп.) в варианте на 164 места	-5,88
Гардероб съёмный задний (63 - 64 шп.)	7,15
Плоты в переднем гардеробе	-18,00
Плоты в служебном помещении	8,50
Плоты в первом салоне (29 - 31 шп.) в варианте на 180 мест	-9,50
Плоты в первом салоне (30 - 31 шп.) в варианте на 164 места	-9,30
Спасательные жилеты	Размещаются по пассажирам 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

РУКОВОДСТВО ПО ЗАГРУЗКЕ И ЦЕНТРОВКЕ

3.5. Центровочные данные пассажиров (табл. 3.4, 3.5)

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

Таблица 3.4

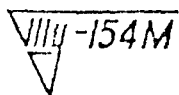
Данные по салонам

Вариант компоновки	Наименование	Количество пассажиров	m , кг	X, м	m·X, кгм
А	Первый салон	180	14400	-5,17	-74405
		78	6240	-12,10	-75480
	Второй салон	102	8160	0,13	1075
Б	Первый салон	164	13120	-4,91	-64375
		62	4960	-13,20	-65450
	Второй салон	102	8160	0,13	1075

Таблица 3.5

Данные по рядам

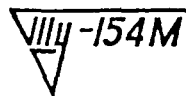
Вариант компоновки	Наименование	Количество пассажиров	m , кг	X, м	m·X, кгм
А	Первый салон	78	6240	-12,10	-75480
	1 ряд	6	480	-16,81	-8069
	2 ряд	6	480	-16,06	-7709
	3 ряд	6	480	-15,31	-7349
	4 ряд	5	400	-14,53	-5812
	5 ряд	6	480	-13,78	-6614
	6 ряд	6	480	-13,03	-6254
	7 ряд	6	480	-12,28	-5894
	8 ряд	6	480	-11,53	-5534
	9 ряд	6	480	-10,78	-5174
	10 ряд	6	480	-10,03	-4814
	11 ряд	6	480	-9,28	-4454
	12 ряд	3	240	-8,53	-2047
	13 ряд	2	160	-8,17	-1307
	14 ряд	3	240	-7,42	-1781
	15 ряд	5	400	-6,67	-2668
Б	Первый салон	62	4960	-13,20	-65450
	1 ряд	6	480	-16,81	-8069
	2 ряд	6	480	-16,06	-7709



РУКОВОДСТВО ПО ЗАГРУЗКЕ И ЦЕНТРОВКЕ

Продолжение таблицы 3.5

Вариант компоновки	Наименование	Количество пассажиров	m, кг	X, м	m·X, кгм
В	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
	11 ряд	3	240	- 9,28	- 2227
	Второй салон	102	8160	0,13	1075
	16 ряд	6	480	- 5,92	- 2842
	17 ряд	6	480	- 5,17	- 2482
	18 ряд	6	480	- 4,42	- 2122
	19 ряд	6	480	- 3,67	- 1762
	20 ряд	6	480	- 2,92	- 1402
	21 ряд	6	480	- 2,17	- 1042
	22 ряд	6	480	- 1,42	- 682
	23 ряд	6	480	- 0,67	- 322
	24 ряд	6	480	0,08	38
	25 ряд	6	480	0,83	398
	26 ряд	6	480	1,58	758
	27 ряд	6	480	2,33	1118
	28 ряд	6	480	3,08	1478
	29 ряд	6	480	3,83	1838
	30 ряд	6	480	4,58	2198
	31 ряд	4	320	5,33	1706
	32 ряд	4	320	6,08	1946
	33 ряд	4	320	7,04	2253

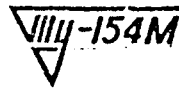


РУКОВОДСТВО ПО ЗАГРУЗКЕ И ЦЕНТРОВКЕ

3.6. Данные о вместимости гардероба (табл. 3.6)

Таблица 3.6

Наименование	Количество мест (вешалок)
Гардероб экипажа	5
Гардероб передний	15
Гардероб задний (в служебном помещении)	25
Гардероб съемный (29 - 31 шп.) в варианте 180 мест	50
Гардероб съемный (33 - 36 шп.) в варианте 180 мест	50
Гардероб съемный (30 - 31 шп.) в варианте 164 места	26
Гардероб съемный (36 - 39 шп.) в варианте 164 места	50
Гардероб съемный задний (63 - 64 шп.)	40



РУКОВОДСТВО ПО ЗАГРУЗКЕ И ЦЕНТРОВКЕ

- 3.7. Последовательность заправки и расхода топлива из баков
- 3.7.1. Расположение баков и их общая вместимость.
На самолете установлены 6 баков, вмещающих 39750 кг топлива (49687 л).
Бак № 1 (расходный) расположен в средней части центроплана между II и III лонжеронами.
Бак № 4 расположен в средней части центроплана между I и II лонжеронами.
Баки № 2 (правый и левый) расположены в центроплане между 3 и 14 нервюрами крыла.
Баки № 3 (правый и левый) расположены в отъемной части крыла.
В расходный бак № 1 топливо перекачивается из левых и правых баков № 2 и № 3, а затем из бака № 4.
- 3.7.2. Заправка самолета топливом.
Для самолета установлено ограничение по минимальной заправке: менее 12750 кг не заправлять!
На рис. 3.2 приведены схемы заправки и расхода топлива. Количество топлива в каждом баке дано в килограммах (при плотности топлива $0,8 \text{ г/см}^3$), координаты центров масс топлива каждого бака в полете — в метрах.
Схемы заправки и расхода топлива предназначены для определения количества топлива в каждом баке в зависимости от общего количества заправляемого топлива.
- 3.7.3. Заправка самолета топливом от 15 т и более.
Заправка на полет топлива (15 т, 20 т, 25 т или полный объем) осуществляется в автоматическом режиме независимо от наличия перед заправкой остатка топлива в баках № 1 и № 2, а также при пустых баках № 1, № 2 и № 3. При этом топливные баки заполняются одновременно и каждый бак будет заправлен в количествах, соответствующих схеме заправки, рис. 3.2 "а".
Промежуточные значения заправок суммарного топлива получают установкой задатчика автомата заправки на ближайшем меньшем значении и последующей дозаправкой в ручном режиме, соответствующей по очередности группы баков.
Порядок расхода топлива при заправках от 15 т и более показан на схемах 3.2 "а" и 3.2 "б":
- без заправки бака № 4;
- с заправкой топлива в бак № 4 (с последующим его расходом).
- 3.7.4. Заправка топливом баков № 1, № 2 и № 3 до 15 т.
Минимальная заправка топливом баков № 1, № 2 и № 3 ограничивается 12750 кг.
Заправка от 12,75 т до 15 т топлива производится в ручном режиме (см. рис. 3.2 "в"), расход при заправках от 12,75 т до 15 т — в автоматическом режиме (см. рис. 3.2. "а").
- ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ.** ПЕРЕД ЗАПРАВКАМИ САМОЛЕТА ТОПЛИВОМ ДО 15 Т НЕОБХОДИМО В КАЖДОМ СЛУЧАЕ ПРОВЕРИТЬ ИСХОДНЫЕ КОЛИЧЕСТВА ТОПЛИВА, НАХОДЯЩЕГОСЯ НА БОРТУ САМОЛЕТА В БАКАХ № 2 и № 3 С ТЕМ, ЧТОБЫ ПОСЛЕ ЗАПРАВКИ САМОЛЕТА ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ТОПЛИВА ПО БАКАМ СООТВЕТСТВОВАЛО УКАЗАННОМУ В СХЕМЕ НА РИС. 3.2 "в".
- ВНИМАНИЕ.** ЕСЛИ ПЕРЕД ЗАПРАВКОЙ В БАКАХ № 2 ТОПЛИВА ОКАЗАЛОСЬ МЕНЕЕ 3 Т ИЛИ ТОПЛИВО В ЭТИХ БАКАХ ОТСУТСТВУЕТ, НЕОБХОДИМО ОБЕСПЕЧИТЬ В ПЕРВУЮ ОЧЕРЕДЬ ПОЛНУЮ ЗАПРАВКУ БАКА № 1 И ТРЕХ ТОНН В БАКИ № 2.

РУКОВОДСТВО ПО ЗАГРУЗКЕ И ЦЕНТРОВКЕ

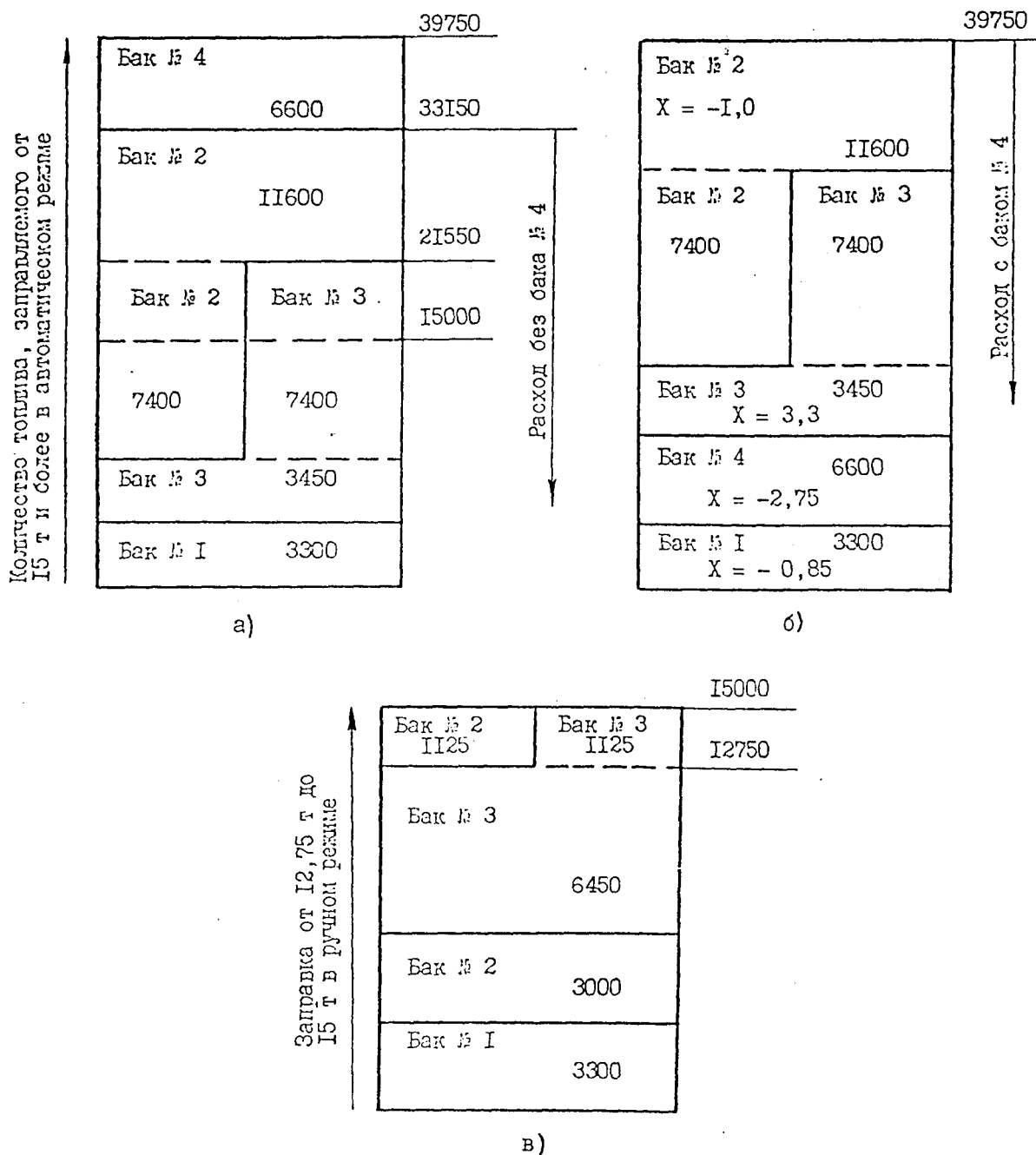
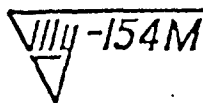


Схема заправки и расхода топлива

Рис. 3.2



РУКОВОДСТВО ПО ЗАГРУЗКЕ И ЦЕНТРОВКЕ

3.8. 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 - 74 тонны.

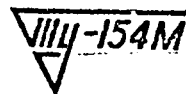
5) Влияние на центровку самолета заправки бака № 4 как расходуемым, так и балластным топливом учитывается по шкале "Топл. бака № 4" центровочного графика рис. 5.1.

Влияние на центровку самолета расхода топлива из бака № 4 в полете показано на графиках рис. 5.3, 5.4 и 5.5.

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

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

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



РУКОВОДСТВО ПО ЗАГРУЗКЕ И ЦЕНТРОВКЕ

3.9. Влияние заправки топлива на центровку пустого самолета

На рис. 3.3 приведены графики изменения центровки пустого самолета по мере заправки его топливом. За исходную точку принято значение центровки пустого самолета $\bar{X} = 50\% \text{ САХ}$.

ПРИМЕЧАНИЕ. Для других значений центровок пустого самолета с погрешностью, не имеющей практического значения, можно применять те же поправки на центровку от различных заправок, которые приведены в графиках (рис. 3.3).

На графиках показано изменение центровки пустого самолета при заправках до 15 т топлива в ручном режиме в соответствии с рекомендациями подраздела 3.7.4 и при заправках 15 т, 20 т, 25 т и полная – в автоматическом режиме в соответствии с рекомендациями подраздела 3.7.3.

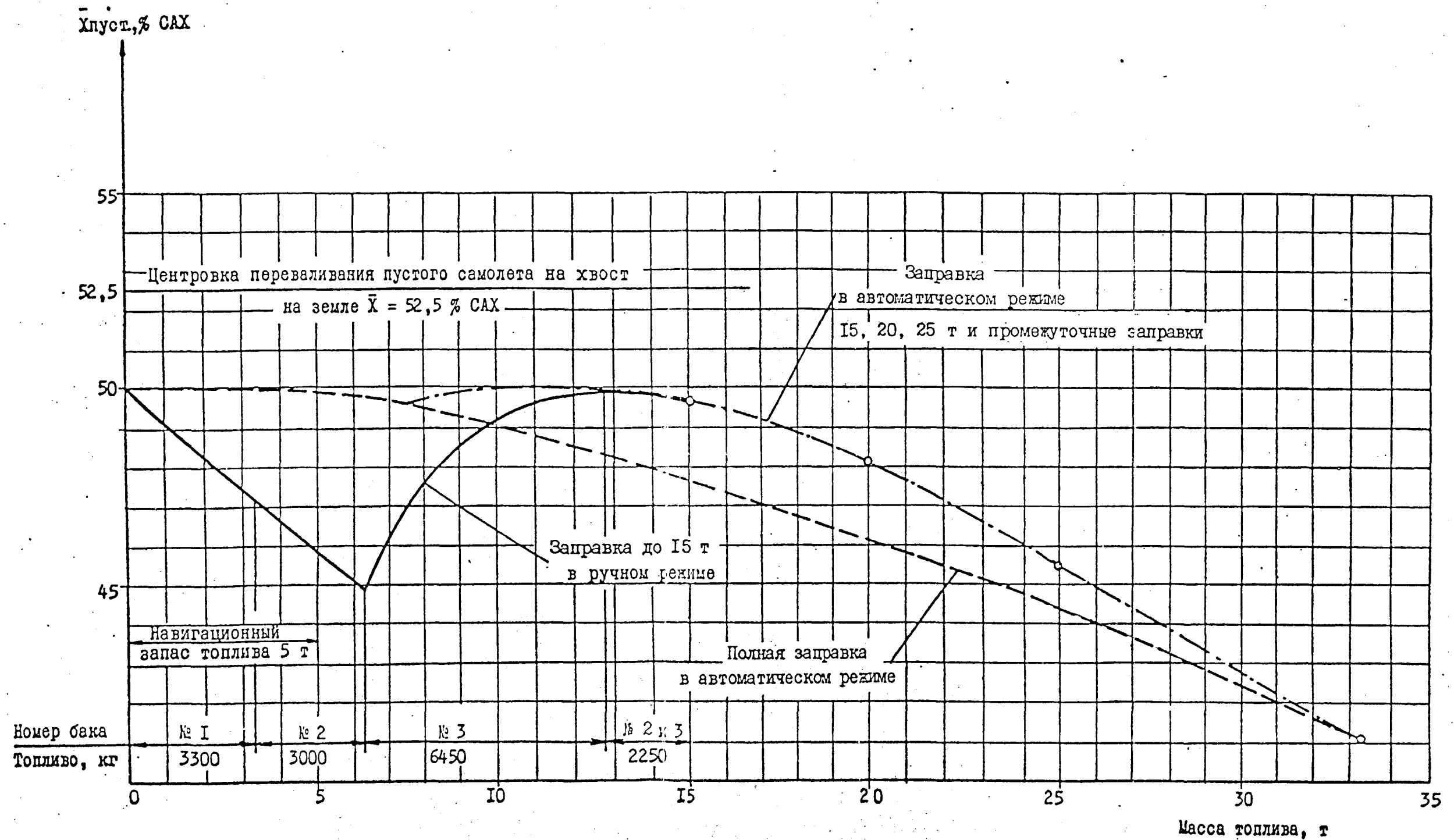


График изменения центровки пустого самолета по мере заправки его топливом
Рис. 3.3

РУКОВОДСТВО ПО ЗАГРУЗКЕ И ЦЕНТРОВКЕ

3.10. Влияние на центровку самолета уборки и выпуска шасси

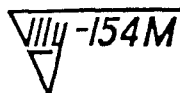
Момент от уборки и выпуска шасси равен 4900 кгм.

Уборка шасси сдвигает центровку самолета назад, а выпуск шасси - вперед.

В таблице 3.7 приведены изменения центровки самолета при уборке (выпуске) шасси в зависимости от полетной массы самолета.

Таблица 3.7

Масса самолета, кг	$\Delta \bar{X}\%$ САХ
100000	0,9
95000	1,0
90000	1,0
85000	1,1
80000	1,2
75000	1,2
70000	1,3
65000	1,4
60000	1,5
55000	1,7
50000	1,9



РУКОВОДСТВО ПО ЗАГРУЗКЕ И ЦЕНТРОВКЕ

3.II. Примеры расчёта центровочных данных самолета

Для всех компоновок самолета обеспечивается сохранение полетных центровок в допустимых пределах.

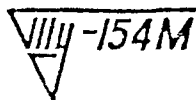
В п. 3.II.I – 3.II.3 приведены примеры расчёта центровочных данных самолета для компоновок пассажирских салонов на 180 и 164 места, а также при полете на максимальную дальность с полной заправкой самолета топливом.

3.II.I. Пример расчёта центровки самолета при полете с максимальной коммерческой нагрузкой 18000 кг, с максимальным числом пассажиров 180 человек (табл. 3.8, 3.9, рис. 3.4).

Таблица 3.8

Максимальная взлётная масса

Наименование	m, кг	X, м	m X, кг·м	$\bar{X}\%$ САХ
1. Пустой самолет по формуляру (шасси выпущено)	53210	1,661	88382	50,0
2. Снаряжение (см. табл. 3.1)	790	-10,74	- 8488	
3. Коммерческая нагрузка:				
пассажиры (180 человек)	18000	- 3,90	-70145	
(см. табл. 3.4, 3.5)	14400	- 5,17	-74405	
багаж, почта:	3600	1,18	4260	
почта в отсеке № 7	900	6,70	6030	
багаж в отсеке № 7	310	6,70	2077	
багаж в отсеке № 6	270	4,75	1283	
багаж в отсеке № 5	1000	2,25	2250	
багаж в отсеке № 4	900	- 6,00	- 5400	
багаж в отсеке № 3	220	- 9,00	- 1980	
Самолет без топлива (шасси выпущено)	72000	0,135	9749	21,1
4. Топливо:	28000	0,68	19160	
в баке № 1	3300	- 0,85	- 2800	
в баке № 2	13850	- 1,00	-13850	
в баке № 3	10850	3,30	35810	
5. Максимальная взлётная масса (шасси выпущено)	100000	0,289	28909	24,1
Уборка шасси	-	-	4900	
6. Максимальная взлётная масса (шасси убрано)	100000	0,338	33809	25,0

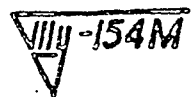


РУКОВОДСТВО ПО ЗАГРУЗКЕ И ЦЕНТРОВКЕ

Таблица 3.9

Максимальная посадочная масса

Наименование	m, кг	X, м	m·X, кгм	$\bar{X}$ СХ
1. Самолет без топлива (шасси выпущено)	72000	0,135	9749	21,1
2. Топливо:	8000	1,25	10023	
в баке № 1	3300	-0,85	-2800	
в баке № 2	625	-1,00	- 625	
в баке № 3	4075	3,30	13448	
3. Максимальная посадочная масса (шасси выпущено)	80000	0,247	19772	23,3
Уборка шасси	-	-	4900	
4. Максимальная посадочная масса (шасси убрано)	80000	0,308	24672	24,4



РУКОВОДСТВО ПО ЗАГРУЗКЕ И ЦЕНТРОВКЕ

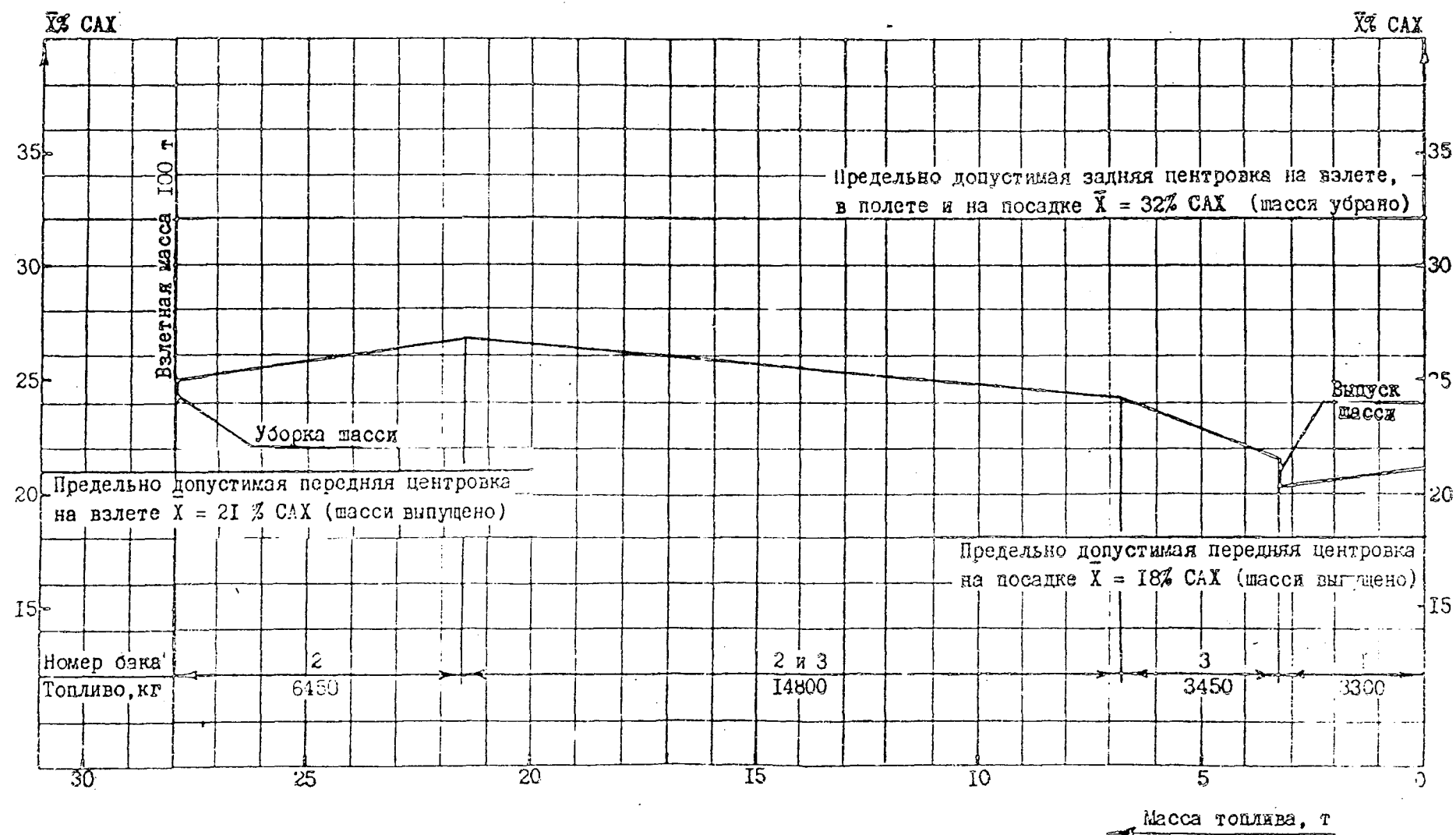
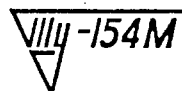


График изменения центровки самолета при полете
с максимальной коммерческой нагрузкой 18000 кг,
с максимальным числом пассажиров 180 человек

Рис. 3.4



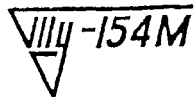
РУКОВОДСТВО ПО ЗАГРУЗКЕ И ЦЕНТРОВКЕ

3.11.2. Пример расчета центровки самолета при полете с максимальной коммерческой нагрузкой 18000 кг, с числом пассажиров 164 человека (табл. 3.10, 3.11, рис. 3.5)

Таблица 3.10

Максимальная взлетная масса

Наименование	m , кг	x , м	$m \cdot x$, кг·м	$\bar{x}$ % САХ
1. Пустой самолет по формуляру (шасси выпущено)	53500	1,608	86028	49,0
2. Снаряжение (см. табл. 7)	1230	-9,80	-12049	
3. Коммерческая нагрузка:	18000	-3,30	-59462	
пассажиры (164 человека)	13120	-4,91	-64375	
(см. табл. 10, 11)				
багаж, почта:	4880	1,01	4913	
почта в отсеке № 7	1600	6,70	10720	
почта в отсеке № 6	620	4,75	2945	
почта в отсеке № 5	200	2,25	450	
багаж в отсеке № 5	910	2,25	2048	
багаж в отсеке № 4	900	-6,00	-5400	
багаж в отсеке № 3	650	-9,00	-5850	
Самолет без топлива (шасси выпущено)	72730	0,200	14517	22,4
4. Топливо:	27270	0,73	19890	
в баке № 1	3300	-0,85	-2800	
в баке № 2	13120	-1,00	-13120	
в баке № 3	10850	3,30	35810	25,1
5. Максимальная взлетная масса (шасси выпущено)	100000	0,344	34407	
Уборка шасси	-	-	4900	26,0
6. Максимальная взлетная масса (шасси убрано)	100000	0,393	39307	



РУКОВОДСТВО ПО ЗАГРУЗКЕ И ЦЕНТРОВКЕ

Таблица 3.11

Максимальная посадочная масса

Наименование	m , кг	X , м	$m X$, кгм	$\bar{X}$ % САХ
1. Самолет без топлива (шасси выпущено)	72730	0,200	14517	22,4
2. Топливо:	7270	1,26	9183	
в баке № 1	3300	-0,85	-2800	
в баке № 2	260	-1,00	-260	
в баке № 3	3710	3,30	12243	
3. Максимальная посадочная масса (шасси выпущено)	80000	0,296	23700	24,2
Уборка шасси	-	-	4900	
4. Максимальная посадочная масса (шасси убрано)	80000	0,358	28600	25,4

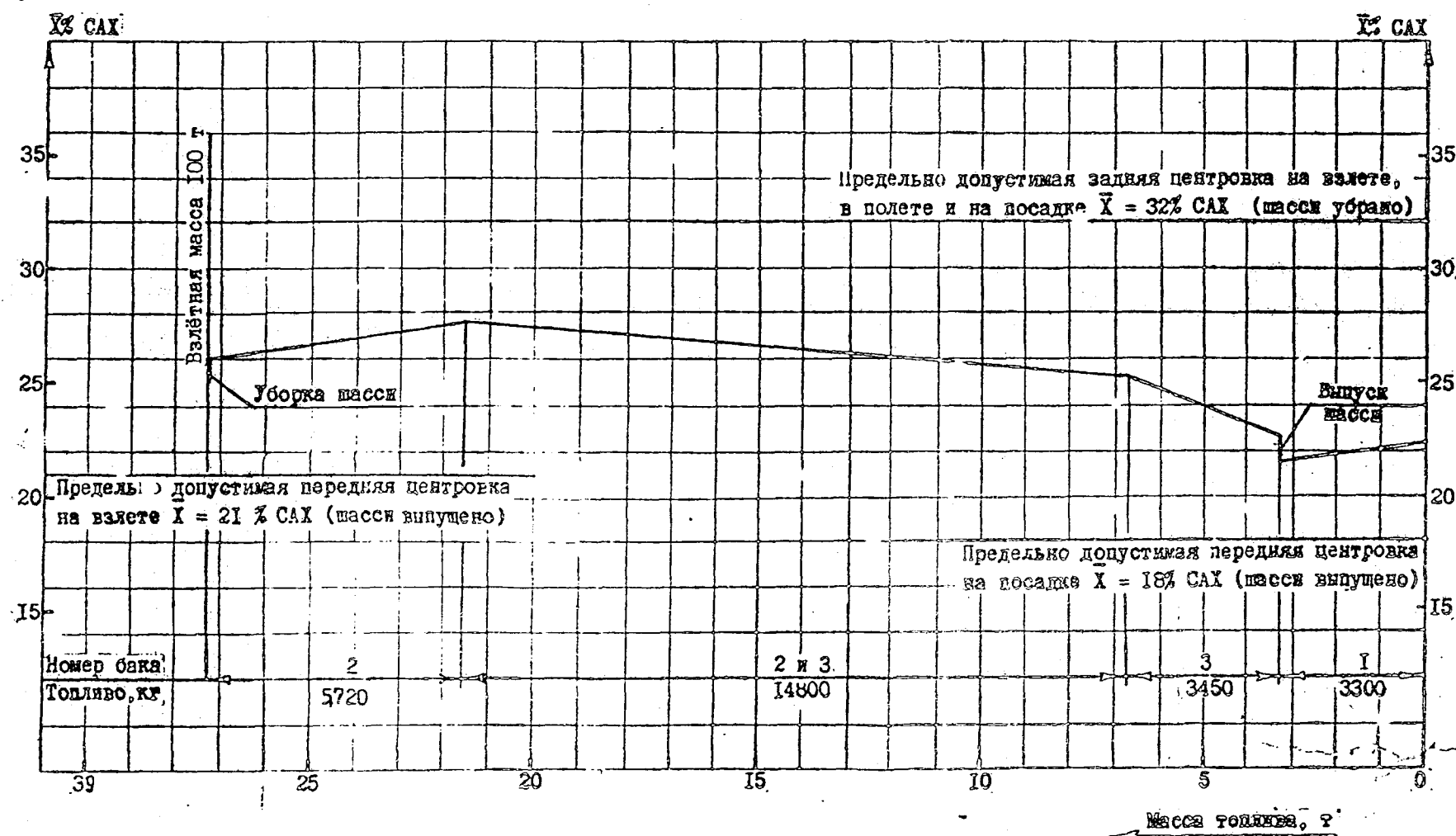
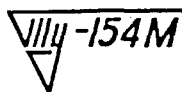


График изменения центровки самолета при полете с максимальной коммерческой нагрузкой 18000 кг, с числом пассажиров 164 человека

Рис. 3.5



РУКОВОДСТВО ПО ЗАГРУЗКЕ И ЦЕНТРОВКЕ

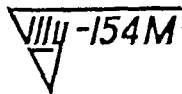
3.11.3. Пример расчета центровки самолета при полете на максимальную дальность (табл. 3.12, 3.13, рис. 3.6)

Таблица 3.12

Максимальная взлетная масса

Наименование	m , кг	X , м	mX , кгм	$\bar{X}\%$ САХ
1. Пустой самолет по формуляру (шасси выпущено)	53500	1,608	86028	49,0
2. Снаряжение (см. табл. 7)	1230	- 9,80	-12049	
3. Коммерческая нагрузка:	6020	- 7,99	-48099	
пассажиры (53 человека):	4240	-13,78	-58409	
1 ряд (6 человек)	480	-16,81	- 8069	
2 ряд (6 человек)	480	-16,06	- 7709	
3 ряд (6 человек)	480	-15,31	- 7349	
4 ряд (5 человек)	400	-14,53	- 5812	
5 ряд (6 человек)	480	-13,78	- 6614	
6 ряд (6 человек)	480	-13,03	- 6254	
7 ряд (6 человек)	480	-12,28	- 5894	
8 ряд (6 человек)	480	-11,53	- 5534	
9 ряд (6 человек)	480	-10,78	- 5174	
багаж, почта:	1780	5,79	10310	
почта в отсеке № 7	985	6,70	6600	
багаж в отсеке № 7	280	6,70	1876	
багаж в отсеке № 6	270	4,75	1283	
багаж в отсеке № 5	245	2,25	551	
Самолет без топлива (шасси выпущено)	60750	0,426	25880	26,6
4. Топливо:	39250*	- 0,09	- 3640	
в баке № 1	3300	- 0,85	-2800	
в баке № 2	18500	- 1,00	-18500	
в баке № 3	10850	3,30	35810	
в баке № 4	6600	- 2,75	-18150	
5. Максимальная взлетная масса (шасси выпущено)	100000	0,222	22240	22,8
Уборка шасси	-	-	4900	
6. Максимальная взлетная масса (шасси убрано)	100000	0,271	27140	23,7

* Из максимального количества топлива 39750 кг, 500 кг предназначено для расходования на земле до взлета.



РУКОВОДСТВО ПО ЗАГРУЗКЕ И ЦЕНТРОВКЕ

Таблица 3.13

Максимальная посадочная масса

Наименование	m , кг	X , м	mX , кгм	$\bar{X}\%$ САХ
1. Самолет без топлива (шасси выпущено)	60750	0,426	25880	26,6
2. Топливо:	19250	- 0,14	-2780	
в баке № 1	3300	- 0,85	-2800	
в баке № 2	2950	- 1,00	-2950	
в баке № 3	6400	3,30	21120	
в баке № 4	6600	- 2,75	-18150	
3. Максимальная посадочная масса (шасси выпущено)	80000	0,289	23100	24,0
Уборка шасси	-	-	4900	
4. Максимальная посадочная масса (шасси убрано)	80000	0,350	28000	25,2



РУКОВОДСТВО ПО ЗАГРУЗКЕ И ЦЕНТРОВКЕ

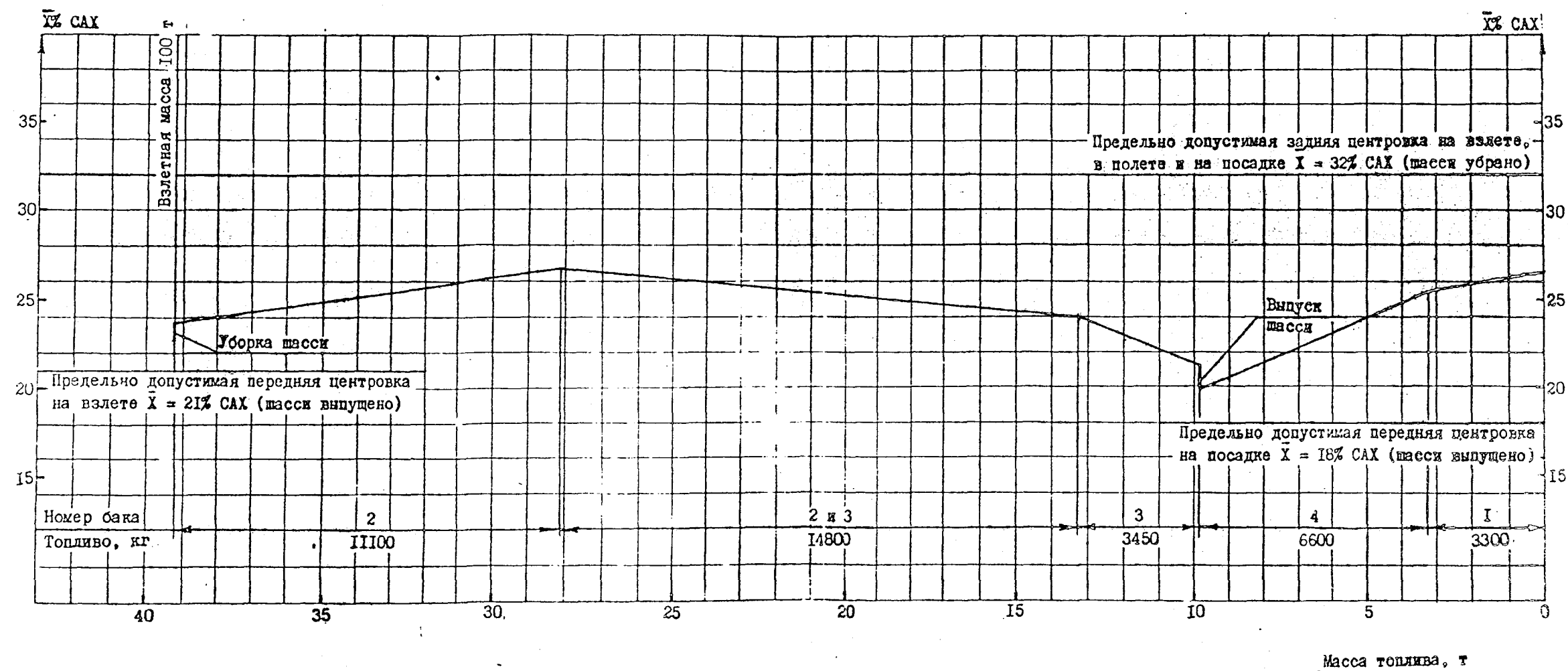
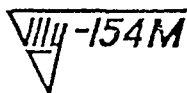


График изменения центровки самолета
при полете на максимальную дальность
Рис. 3.6



РУКОВОДСТВО ПО ЗАГРУЗКЕ И ЦЕНТРОВКЕ

4. ЗАГРУЗКА САМОЛЕТА

4.1. Состав коммерческой нагрузки, рассчитанной по объёму (табл. 4.1)

$$m_{\text{ком}} (\text{кг}) = (75 + 5 + 15) \cdot n + m_{\text{почты}} + m_{\text{доп. груза}},$$

где: $m_{\text{ком}}$ — масса коммерческой нагрузки;

75 кг — масса пассажира;

5 кг — масса ручной клади пассажира;

15 кг — масса багажа пассажира;

n — число пассажиров.

Общий объём грузовых помещений — 38 м³.

Общая масса коммерческой нагрузки — 18 т.

Таблица 4.1

Количество пассажиров, чел.	Масса пассажиров и ручной клади (по 80 кг на одного человека), кг	Масса багажа (по 15 кг на человека), кг	Масса почты, кг	Объём, занимаемый багажом, м ³	Объём, занимаемый багажом и почтой, м ³
180	14400	2700	900	22,5	25,8
164	13120	2460	2420	20,5	29,5

Примечания: 1. На самолетах с № 778 общий используемый объём грузовых помещений составляет 35,9 м³.

2. В расчетах принимается плотность:

а) багажа — 120 — 160 кг/м³;

б) почты — 270 кг/м³;

в) груза — 300 кг/м³.

РУКОВОДСТВО ПО ЗАГРУЗКЕ И ЦЕНТРОВКЕ

4.2. Расположение и вместимость грузовых помещений. Размеры и схема расположения пассажирских и грузовых дверей (табл. 4.2, рис. 4.1, 4.2)

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

Таблица 4.2

Вместимость грузовых помещений

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

Примечания: 1. На самолетах с № 731 по № 742 первый грузовой отсек расположен между 25 шпангоутами с координатой центра масс - 12,25 м. Используемый объем его составляет 1,25 м³, максимальная нагрузка - 720 кг.

2. На самолетах с № 778 грузовые отсеки № 1 и 2 объединены в отсек № 1-2, общий используемый объем которого составляет 4,4 м³, площадь пола - 4,5 м².

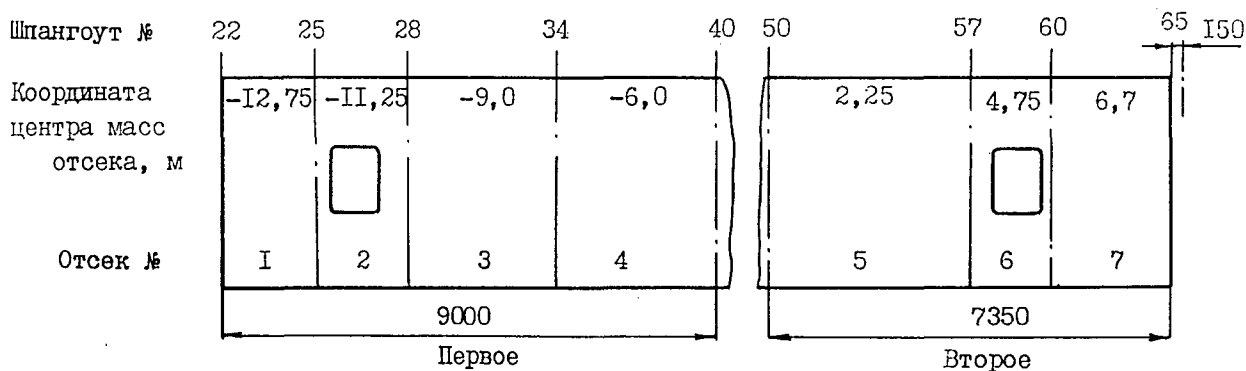
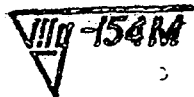
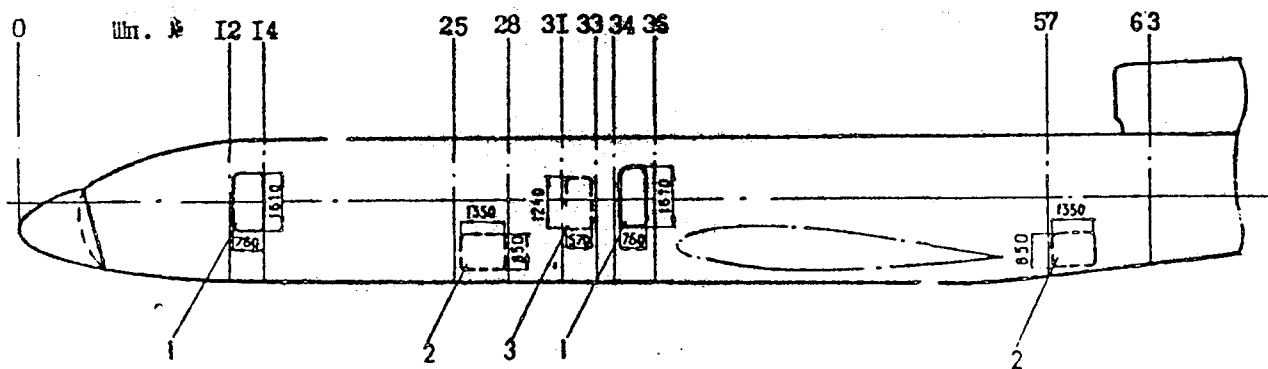


Схема расположения отсеков в грузовых помещениях

Рис. 4.1

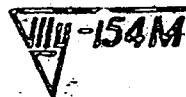


РУКОВОДСТВО ПО ЗАГРУЗКЕ И ЦЕНТРОВКЕ



1. Двери для пассажиров и экипажа, левый борт
2. Двери грузовых помещений, правый борт
3. Дверь центрального буфета-кухни, правый борт

Схема расположения пассажирских и грузовых дверей
Рис. 4.2



РУКОВОДСТВО ПО ЗАГРУЗКЕ И ЦЕНТРОВКЕ

4.3. Рекомендации по размещению коммерческой нагрузки

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

4.4. Размещение багажа, почты и грузов

При загрузке самолета необходимо учитывать, что пустой самолет имеет центровку переваливания на хвост на земле 52,5% САХ и при 1,5% запасе - предельно допустимую заднюю при загрузке - 51% САХ. (В правом углу нижней части центровочного графика, рис.5.1, нанесены соответствующие ограничительные наклонные линии).

Однако, для обеспечения необходимых полетных центровок грузы и почту, имеющие наибольшую плотность, размещайте во втором грузовом помещении.

ВНИМАНИЕ: НА САМОЛЕТАХ С № 731 ОТСЕК № I ПЕРВОГО ГРУЗОВОГО ПОМЕЩЕНИЯ ИСПОЛЬЗУЙТЕ ТОЛЬКО ДЛЯ БАГАЖА, ПОЧТЫ ИЛИ ГРУЗОВ ПЛОТНОСТЬЮ НЕ БОЛЕЕ 120 кг/м³. ИМЕЮЩИХ МЯГКУЮ УПАКОВКУ.

ПРИМЕЧАНИЕ. При проверке на переваливание центровки самолета без топлива и без пассажиров, рассчитанной по центровочному графику, учтите, что наличие запаса топлива дает поправку, которая берется из графика подраздела 3.9 в зависимости от массы и центровки самолета без топлива.

4.5. Размещение бортироводников и дополнительного снаряжения

На взлёте и посадке бортироводники должны находиться на своих местах:

один - в переднем вестибюле, один (два) - в центральном вестибюле, два - в конце второго салона.

В случае необходимости загрузку дополнительного снаряжения в центральный 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.

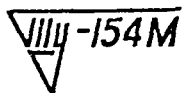


РУКОВОДСТВО ПО ЗАГРУЗКЕ И ЦЕНТРОВКЕ

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

С целью предотвращения перенапряжения самолёта на взлёт:

- а) в первую очередь производите посадку пассажиров в первый салон, а высадку — из второго салона;
- б) в первую очередь загружайте первое грузовое помещение, а разгружайте второе.



РУКОВОДСТВО ПО ЗАГРУЗКЕ И ЦЕНТРОВКЕ

5. ЦЕНТРОВОЧНЫЙ ГРАФИК

5.1. Описание

Автоматическое управление расходом топлива обеспечивает изменение центровки в полете в заданном диапазоне, что позволяет производить предварительный расчёт центровки при загрузке самолета без топлива.

Расчёт центровки самолета при его загрузке производите по центровочному графику (рис. 5.1).

На верхней шкале графика наносится исходная точка расчёта, соответствующая массе и центровке пустого самолета, записанным в его формуляре.

Далее идут шкалы, учитывающие влияние на центровку самолета коммерческой нагрузки, снаряжения и топлива в баке № 4, в случае использования его и как балласт, и как расходное топливо в полете.

Для каждой шкалы стрелкой указаны направление смещения центровки от соответствующего груза и цена деления.

При пользовании графиком 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.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ. ПРИ ПЕРЕВОЗКЕ ОРГАНИЗОВАННЫХ ГРУПП СПЕЦИАЛЬНЫХ СЛУЖАЩИХ, СПОРТИВНЫХ КОМАНД И Т.П. НЕОБХОДИМО УЧИТЫВАТЬ ИХ ФАКТИЧЕСКУЮ МАССУ. ПРИ ЭТОМ В РАСЧЕТЕ ЦЕНТРОВКИ ПО ЦЕНТРОВОЧНОМУ ГРАФИКУ СЛЕДУЕТ ОТКЛАДЫВАТЬ УВЕЛИЧЕННОЕ ЧИСЛО ДЕЛЕНИЙ ШКАЛ ПАССАЖИРОВ ПРОПОРЦИОНАЛЬНО ВОЗРОСШЕЙ ИХ МАССЕ.

На графике имеются шкалы, учитывающие влияние на центровку самолета полного числа пассажиров ("Пассажиры. 180 чел." и "164 чел."), которыми пользуются при нахождении на борту полного числа пассажиров в соответствующих вариантах компоновки, и шкалы, учитывающие влияние пассажиров по зонам.

Для упрощения графического расчёта центровки самолета, при одновременном сохранении достаточной точности, пассажирские салоны разбиты на 6 зон, единых для всех вариантов компоновки самолета. Схема деления пассажирских салонов приведена на рис. 1 и на оборотной стороне центровочного графика, прилагаемого к формуляру самолета. Для уменьшения погрешности построения графического расчёта, деления шкал, удаленных от центра массы пассажирских зон, грузовых помещений и топлива бака № 4 нанесены наклонными линиями.

Для большинства пассажирских шкал цена деления соответствует массе 6 человек (480 кг). Для зоны V, ввиду незначительного влияния пассажиров этой зоны на центровку, цена деления соответствует массе 20 человек (1600 кг), для зоны VI – массе 4 человек (320 кг).

По шкале "В передн. вест." учитывается влияние бортпроводников, оборудования переднего буфета-кухни, продуктов и пальто в гардеробе.

Кроме пассажиров по шкалам II, III, IV, VI зон учитывается влияние пальто в зимнем варианте, по шкалам III и VI зон – влияние бортпроводников, по шкале III зоны –

РУКОВОДСТВО ПО ЗАГРУЗКЕ И ЦЕНТРОВКЕ

влияние оборудования центрального буфета-кухни, продуктов, сувениров и мягкого инвентаря. По шкале "Сл. помещение" учитывается влияние пальто, а также снаряжения, которое может быть размещено в этом помещении.

Примечание. Если съемные гардеробы не установлены, то масса пальто на пассажирах смещает центровку самолета вперед: при 180 пассажирах - на 1,3 % САХ, при 164 пассажирах - на 1,2 % САХ.

На самолетах с № 778 влияние загрузки грузового отсека № I-2 учитывается по шкале "Отсек I".

О влиянии плотов и спасательных жилетов при полетах над водным пространством см. подраздел 5.4.

Для получения фактической массы загружаемого самолета без топлива на графике, в правой его части, имеется вертикальная графа, в которую (в течение графического расчета центровки) вписываются масса пустого самолета, взятая из формуляра и масса грузов, устанавливаемых на самолет. Сумма масс по всем шкалам составляет массу самолета без топлива (включая массу балластного или расходного топлива бака № 4).

В левой вертикальной графе "Макс. загрузка" приведены предельные значения нагрузки по каждой шкале.

В нижней части графика незаштрихованными зонами "а" и "б" обозначены допустимые диапазоны центровок самолета с выпущенным шасси, в зависимости от суммарной массы самолета без топлива и балластного (если оно имеется) или расходного 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 (плюс расходное топливо бака № 4) определяется по графику с помощью незаштрихованной зоны допустимых центровок "б".

Если центровка самолета без топлива (с балластным или расходным топливом бака № 4), определенная по этим графикам, находится в незаштрихованных зонах "а" и "б", то при любом количестве топлива, заправленного в соответствии с установленным порядком, центровка самолета в полете не выйдет за допустимые пределы.

Погрешность от осреднения координат пассажирских зон 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.



РУКОВОДСТВО ПО ЗАГРУЗКЕ И ЦЕНТРОВКЕ

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 графику центровка не попадает в зону "а" разрешается центровать самолет, пользуясь дополнительной зоной "b c d e" с ограничением (при взлётной массе до 80 т и полётах на высотах $H \leq 10100$ м). При этом предельно задние полётные центровки будут не более 40% САХ.

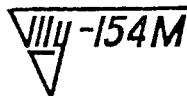
В правой нижней части графика помещена таблица изменения центровки самолета в % САХ при перемещении 100 кг груза между отсеками грузовых помещений. Если груз перемещается из отсека в отсек, которые не соседствуют друг с другом, то величины изменения центровки суммируются. Например, при массе самолета 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.

5.2. Пример определения центровки самолета по графику

Рассмотрим пример определения центровки самолета по графику (рис. 5.1) с коммерческой нагрузкой 18 т при размещении 180 пассажиров. Исходные данные примера приведены в табл. 5.1.

Определение центровки самолета при его загрузке без 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 50,0% САХ, масса пустого самолета равна 53210 кг (на шкале графика это точка "А"). Эта же масса заносится в правую вертикальную графу;
- 2) из точки "А" опускаем перпендикуляр на шкалу "Экипаж" и по направлению стрелки влево откладываем три деления, равные количеству членов экипажа (3 человека) (точка "I").
- 3) из точки "I" опускаем перпендикуляр на шкалу "В передн. вест." и от точки пересечения перпендикуляра с наклонной линией по направлению стрелки влево откладываем отрезок, равный 0,9 деления, т.к. масса нагрузки, размещённой в переднем вестибюле равна 175 кг, а цена одного деления соответствует массе 200 кг (точка "2");
- 4) ввиду отсутствия грузов в служебном помещении шкалу "В сл. помещен." пропускаем;
- 5) далее идет шкала "Пассажиры. 180 чел.". Цена десяти делений этой шкалы равна влиянию 180 человек. Для точности расчета отрезок, учитывающий влияние полного числа пассажиров, разделен на 10 частей.



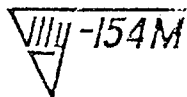
РУКОВОДСТВО ПО ЗАГРУЗКЕ И ЦЕНТРОВКЕ

Если на борту самолета находится полное число пассажиров, по этой шкале влево откладывается 10 делений.

Несмотря на то, что в нашем примере взято полное количество пассажиров (180 человек), чтобы показать, как определяется влияние на центровку пассажиров по зонам, минуем шкалу суммарного влияния пассажиров и из ранее полученной точки "2" опускаем перпендикуляр на шкалу "Зона I".

От точки пересечения перпендикуляра с наклонной линией деления этой шкалы, по направлению стрелки влево откладываем отрезок, равный трем делениям (точка "3"), т.к. цена одного деления соответствует массе шести человек, а в зоне I размещено 18 пассажиров;

- 6) таким же методом определяется точка "4" (в зоне II);
- 7) из точки "4" опускаем перпендикуляр на шкалу "Зона III" и от точки пересечения перпендикуляра с наклонной линией по направлению стрелки влево откладываем отрезок, равный 2,6 деления этой шкалы (точка "5"), т.к. в нашем примере масса нагрузки, размещенной в зоне III равна 1255 кг, а цена одного деления соответствует массе 480 кг;
- 8) из точки "5" опускаем перпендикуляр на шкалу "Зона IV" и по этой шкале откладываем 8 делений влево, т.к. в зоне IV размещаются 48 человек, а цена одного деления соответствует массе 6 человек (точка "6");
- 9) из точки "6" опускаем перпендикуляр на шкалу "Зона V" и по направлению стрелки вправо откладываем отрезок, равный 2,1 деления, т.к. в зоне V размещаются 42 человека, а цена одного деления соответствует массе 20 человек (точка "7");
- 10) из точки "7" опускаем перпендикуляр на шкалу "Зона VI" и по направлению стрелки вправо откладываем отрезок, равный 3,5 деления, т.к. в зоне VI размещаются 14 человек, а цена одного деления соответствует массе 4 человек (точка "8");
- 11) 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.
Для этого из точки "8" опускаем перпендикуляр на шкалу "Багаж, почта, груз в грузов. помещен. Второе. Отсек № 7" и от точки пересечения перпендикуляра с наклонной линией по направлению стрелки вправо откладываем отрезок, равный 2,4 деления этой шкалы (точка "9"), т.к. в нашем примере масса нагрузки, размещенной в отсеке № 7, равна 1210 кг, а цена одного деления соответствует массе 500 кг;
- 12) таким же образом определяем точки "10", "11", "12" "13", учитывая цену деления каждой шкалы и направление стрелки;
- 13) ввиду отсутствия грузов в отсеках № 2 и I, минуем соответствующие им шкалы;
- 14) так как в нашем примере бак № 4 не заправляется, шкалу "Топл. бака № 4" пропускаем.



РУКОВОДСТВО ПО ЗАГРУЗКЕ И ЦЕНТРОВКЕ

- I4) подсчитав по правой вертикальной графе величину массы самолета без топлива 72000 кг, в нижней части графика на левой вертикальной шкале "Масса самолета без топлива" находим точку, соответствующую массе 72 т (точка "К") и от нее по горизонтали вправо проводим линию в зону "а" до пересечения с перпендикуляром, опущенным из точки "ІЗ" (точка "В").
- Проведя из точки "В" эквидистантно наклонным линиям графика пунктирную линию до пересечения с осью абсцисс, получаем точку "М", определяющую центровку загруженного самолета без топлива 21,4% САХ.
- Эта же центровка, полученная теоретическим расчетом (см. табл. 5.І), составляет 21,1% САХ, т.е. погрешность графического расчета равна 0,3% САХ.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ. ПРИ РАСЧЕТЕ ЦЕНТРОВОК ПО ГРАФИКАМ В КАЖДОМ СЛУЧАЕ ПРОВЕРЬТЕ ЦЕНТРОВКУ ПУСТОГО САМОЛЕТА С БАГАЖОМ И ГРУЗОМ БЕЗ ПАССАЖИРОВ, ЧЛЕНОВ ЭКИПАЖА И БОРТПРОВОДНИКОВ С ТЕМ, ЧТОБЫ ОНА НЕ ВЫХОДИЛА ЗА ПРЕДЕЛЫ ЦЕНТРОВКИ ПЕРЕВАЛИВАНИЯ САМОЛЕТА НА ХВОСТ 52,5% (см. подраздел 4.4).

ТУ-154М
Центровочный график самолета на 180 и 164 места

Масса, кг	пустого самолета		Рейс №	Самолет №
	экипажа	+	Маршрут	
	БП, кухни	+	Аэропорт первой посадки	
	топлива (за вычетом топлива для руления) +		Дата	Время
	допустимая взлетная		КВС	
	эксплуатационная	=		
предельной коммерческой загрузки		=		

Виды загрузки	Макс. загрузка	Шкала центровки и массы пустого самолета по формуляру (шасси выпущено) с поправками (при необходимости) на плоты и жилеты Масса пассажира 75кг + 5кг ручн.клади = 80кг	Масса самолета, кг	Центровка, % САХ	Масса пустого с-та по форм.кг			
Экипаж	5 чел	1 чел			240			
В перед.вост		200 кг			175			
В сл.помещен					250 кг			
Пассажиры	180 чел	180 чел	10 дел: 180 чел					
	164 чел	164 чел	10 дел: 164 чел					
	Зоны	I	18 чел	6 чел	3	I5	1440	
		II	47 чел	6 чел	4		3760	
		III	14 чел	6 чел/480 кг	5	I6	1255	
		IV	48 чел	6 чел	6		3840	
		V	42 чел		7		3360	
		VI	14 чел		8	I7	1120	
	Багаж, почта, груз в грузов.помещен	второе	7	3480 кг		9	500 кг	1210
			6	1680 кг		10	500 кг	270
			5	5220 кг		11	2000 кг	1000
			4	4500 кг	500 кг	12		900
первое		3	4500 кг	500 кг	13		220	
		2	1680 кг	500 кг				
		1	720/2220	500 кг				
		Топл.бака №4	6600 кг	1000 кг		18		
					Масса самолета без топлива, кг	72000		

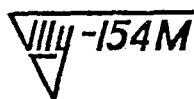
Зона «а» для полетов без расхода топлива из бака №4

Зона «б» для полетов с расходом топлива из бака №4

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

Масса с-та, т	I→2	2→3	3→4	4→5	5→6	6→7	I→7
53	0,05	0,08	0,10	0,29	0,09	0,07	0,68
64	0,04	0,07	0,09	0,25	0,07	0,06	0,58
75	0,03	0,06	0,08	0,21	0,06	0,05	0,49

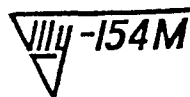
Рис. 5.1. Центровочный график самолета на 180 и 164 места



РУКОВОДСТВО ПО ЗАГРУЗКЕ И ЦЕНТРОВКЕ

Таблица 5.1

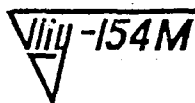
Наименование шкал	Загрузка	м, кг	х, м	м·х, кгм	$\bar{x}\%$ САХ	Точка на гра- фике
Пустой самолет по формуляру (шасси выпущено)		53210	1,661	88382	50,0	А
Экипаж	3 человека	240	-20,71	- 4971		1
В передн. вест.	Снаряжение	175	-17,96	- 3143		2
Зона I	Бортпроводник	80	-17,78	- 1422		
	Оборудование переднего буфета-кухни	45	-18,11	- 815		
	Продукты	50	-18,11	- 906		
	Пассажиры	1440	-16,06	-23127		3
Зона II	1 ряд (6 человек)	480	-16,81	- 8069		
	2 ряд (6 человек)	480	-16,06	- 7709		
	3 ряд (6 человек)	480	-15,31	- 7349		
	Пассажиры	3760	-11,85	-44550		4
Зона III	4 ряд (5 человек)	400	-14,53	- 5812		
	5 ряд (6 человек)	480	-13,78	- 6614		
	6 ряд (6 человек)	480	-13,03	- 6254		
	7 ряд (6 человек)	480	-12,28	- 5894		
	8 ряд (6 человек)	480	-11,53	- 5534		
	9 ряд (6 человек)	480	-10,78	- 5174		
	10 ряд (6 человек)	480	-10,03	- 4814		
	11 ряд (6 человек)	480	- 9,28	- 4454		
	Пассажиры, снаряжение	1255	- 7,43	- 9329		5
	12 ряд (3 человека)	240	- 8,53	- 2047		
	13 ряд (2 человека)	160	- 8,17	- 1307		
	14 ряд (3 человека)	240	- 7,42	- 1781		
	15 ряд (5 человек)	400	- 6,67	- 2668		
	Бортпроводник	80	- 6,75	- 540		
	Оборудование централь- ного буфета-кухни	25	- 7,90	- 198		
	Продукты	20	- 7,90	- 158		
	Сувениры	60	- 7,00	- 420		
	Мягкий инвентарь	30	- 7,00	- 210		



РУКОВОДСТВО ПО ЗАГРУЗКЕ И ЦЕНТРОВКЕ

Продолжение таблицы 5.1

Наименование шкал	Загрузка	m , кг	X , м	$m \cdot X$, кгм	$\bar{X}\%$ САХ	Точка на гра- фике
Зона IV	Пассажиры	3840	- 3,30	-12656		6
	16 ряд (6 человек)	480	- 5,92	- 2842		
	17 ряд (6 человек)	480	- 5,17	- 2482		
	18 ряд (6 человек)	480	- 4,42	- 2122		
	19 ряд (6 человек)	480	- 3,67	- 1762		
	20 ряд (6 человек)	480	- 2,92	- 1402		
	21 ряд (6 человек)	480	- 2,17	- 1042		
	22 ряд (6 человек)	480	- 1,42	- 682		
	23 ряд (6 человек)	480	- 0,67	- 322		
Зона V	Пассажиры	3360	2,33	7826		7
	24 ряд (6 человек)	480	0,08	38		
	25 ряд (6 человек)	480	0,83	398		
	26 ряд (6 человек)	480	1,58	758		
	27 ряд (6 человек)	480	2,33	1118		
	28 ряд (6 человек)	480	3,08	1478		
	29 ряд (6 человек)	480	3,83	1838		
	30 ряд (6 человек)	480	4,58	2198		
Зона VI	Пассажиры, снаряжение	1120	6,30	7057		8
	31 ряд (4 человека)	320	5,33	1706		
	32 ряд (4 человека)	320	6,08	1946		
	33 ряд (4 человека)	320	7,04	2253		
	Бортпроводники (2 человека)	160	7,20	1152		
Багаж, почта, груз в грузов. помещен.						
отсек № 7		1210	6,70	8107		9
отсек № 6		270	4,75	1283		10
отсек № 5		1000	2,25	2250		11
отсек № 4		900	-6,00	-5400		12
отсек № 3		220	-9,00	-1980		13
Самолет без топлива (шасси выпущено)		72000	0,135	9749	21,1	В и М



РУКОВОДСТВО ПО ЗАГРУЗКЕ И ЦЕНТРОВКЕ

5.3. Определение фактической центровки самолета с топливом

Фактическая центровка самолета с топливом определяется по графикам (рис. 5.2, 5.3, 5.4, 5.5) и таблице 5.2, 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.

Для получения взлётной центровки на правой вертикальной шкале центровок в зоне "а" или зоне "б" отмечается точка, которая соответствует ранее определенной центровке самолета без топлива, по центровочному графику (см. рис. 5.1 точка "М").

Дальнейшее определение центровки производится следующим образом:

- 1) при полете без расхода топлива из бака № 4 (рис. 5.2) из данной точки влево проводится ломаная линия эквидистантно близлежащим ломаным линиям графика до пересечения с вертикалью, соответствующей тому количеству топлива, при котором производится взлёт самолета. Горизонтальная линия, проведенная через полученную точку пересечения, определяет по правой или левой вертикальной шкале взлётную центровку самолета с выпущенным шасси.

Для удобства выполнения расчета центровки самолета при полете без расхода топлива из бака № 4 наряду с графиком (рис. 5.2) дана таблица 5.2 зависимости взлётной центровки самолета от количества топлива в баках, которая приведена также и на оборотной стороне центровочного графика, прилагаемого к полетной документации.

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

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

- 2) при полете с расходом топлива из бака № 4 (рис. 5.3, 5.4, 5.5) из данной точки влево проводится линия эквидистантно близлежащим штрих-пунктирным линиям до пересечения с вертикальной линией, соответствующей нулевому количеству топлива. Дальнейшее определение центровки аналогично приведенному в п. 1).

Влияние уборки шасси показано пунктирной линией на каждом графике и определяется величиной отрезка по вертикали между сплошной и пунктирной линиями в верхней части соответствующей зоны.

Таблица 5.2

ЗАВИСИМОСТЬ ВЗЛЕТНОЙ ЦЕНТРОВКИ САМОЛЕТА ОТ КОЛИЧЕСТВА ТОПЛИВА В БАКАХ
(расходуемого топлива в баке № 4 нет)

Номер бака	m топлива, т	Центровка, % САХ, шасси выпущено (влияние уборки шасси +1,1% САХ)																			
I	0	18,5	19,0	19,5	20,0	20,5	21,0	21,5	22,0	22,5	23,0	23,5	24,0	24,5	25,0	25,5	26,0	26,5	27,0	27,5	28,0
	3,3	17,7	18,2	18,7	19,2	19,7	20,1	20,6	21,1	21,6	22,1	22,6	23,1	23,5	24,0	24,5	25,0	25,5	26,0	26,4	26,9
III	5,0	19,2	19,7	20,2	20,6	21,1	21,6	22,1	22,5	23,0	23,5	23,9	24,4	24,9	25,3	25,8	26,3	26,8	27,2	27,7	28,2
	6,75	20,7	21,1	21,6	22,0	22,5	22,9	23,4	23,8	24,3	24,7	25,2	25,7	26,1	26,6	27,0	27,5	27,9	28,4	28,8	29,3
II-II	8,0	21,0	21,4	21,9	22,3	22,8	23,2	23,7	24,1	24,6	25,0	25,5	25,9	26,4	26,8	27,3	27,7	28,2	28,6	29,1	29,5
	10,0	21,4	21,8	22,2	22,7	23,1	23,6	24,0	24,4	24,9	25,3	25,8	26,2	26,6	27,1	27,5	28,0	28,4	28,8	29,3	29,7
	12,0	21,8	22,2	22,6	23,1	23,5	23,9	24,4	24,8	25,2	25,6	26,1	26,5	26,9	27,4	27,8	28,2	28,7	29,1	29,5	29,9
	14,0	22,2	22,6	23,0	23,4	23,9	24,3	24,7	25,1	25,5	26,0	26,4	26,8	27,2	27,6	28,1	28,5	28,9	29,3	29,7	30,2
	16,0	22,6	23,0	23,4	23,8	24,2	24,6	25,0	25,5	25,9	26,3	26,7	27,1	27,5	27,9	28,3	28,7	29,2	29,6	30,0	30,4
	18,0	23,0	23,4	23,8	24,2	24,6	25,0	25,4	25,8	26,2	26,6	27,0	27,4	27,8	28,2	28,6	29,0	29,4	29,8	30,2	30,6
	20,0	23,4	23,8	24,2	24,6	25,0	25,4	25,8	26,1	26,5	26,9	27,3	27,7	28,1	28,5	28,9	29,3	29,7	30,0	30,4	30,8
	21,55	23,8	24,2	24,6	25,0	25,3	25,7	26,1	26,5	26,9	27,2	27,6	28,0	28,4	28,8	29,1	29,5	29,9	30,3	30,7	31,0
II	23,0	23,5	23,9	24,3	24,7	25,0	25,4	25,8	26,2	26,5	26,9	27,3	27,7	28,0	28,4	28,8	29,2	29,5	29,9	30,3	30,7
	25,0	23,0	23,4	23,8	24,1	24,5	24,9	25,2	25,6	26,0	26,3	26,7	27,1	27,4	27,8	28,1	28,5	28,9	29,2	29,6	30,0
	27,0	22,5	22,9	23,3	23,6	24,0	24,3	24,7	25,1	25,4	25,8	26,1	26,5	26,9	27,2	27,6	27,9	28,3	28,7	29,0	29,4
	29,0	22,0	22,4	22,8	23,1	23,5	23,8	24,2	24,5	24,9	25,2	25,6	26,0	26,3	26,7	27,0	27,4	27,7	28,1	28,4	28,8
	31,0	21,6	22,0	22,3	22,7	23,0	23,4	23,7	24,1	24,4	24,8	25,1	25,5	25,8	26,1	26,5	26,8	27,2	27,5	27,9	28,2
	33,0	21,2	21,5	21,8	22,2	22,5	22,8	23,2	23,5	23,8	24,2	24,5	24,9	25,2	25,5	25,9	26,2	26,5	26,9	27,2	27,5

РУКОВОДСТВО ПО ЗАГРУЗКЕ И ЦЕНТРОВКЕ



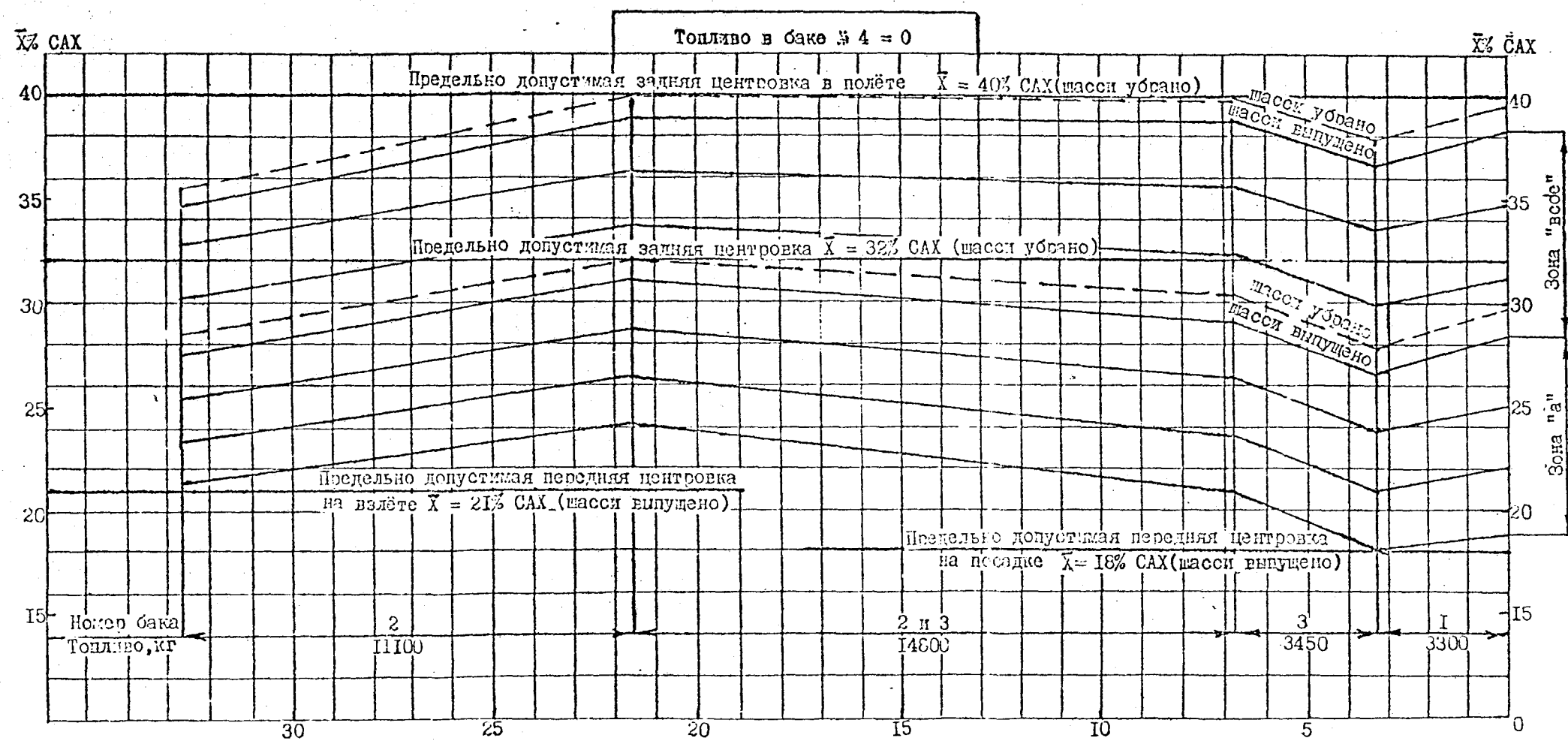


График изменения центровки самолета в полете в зависимости от количества топлива в баках
Рис. 5.2

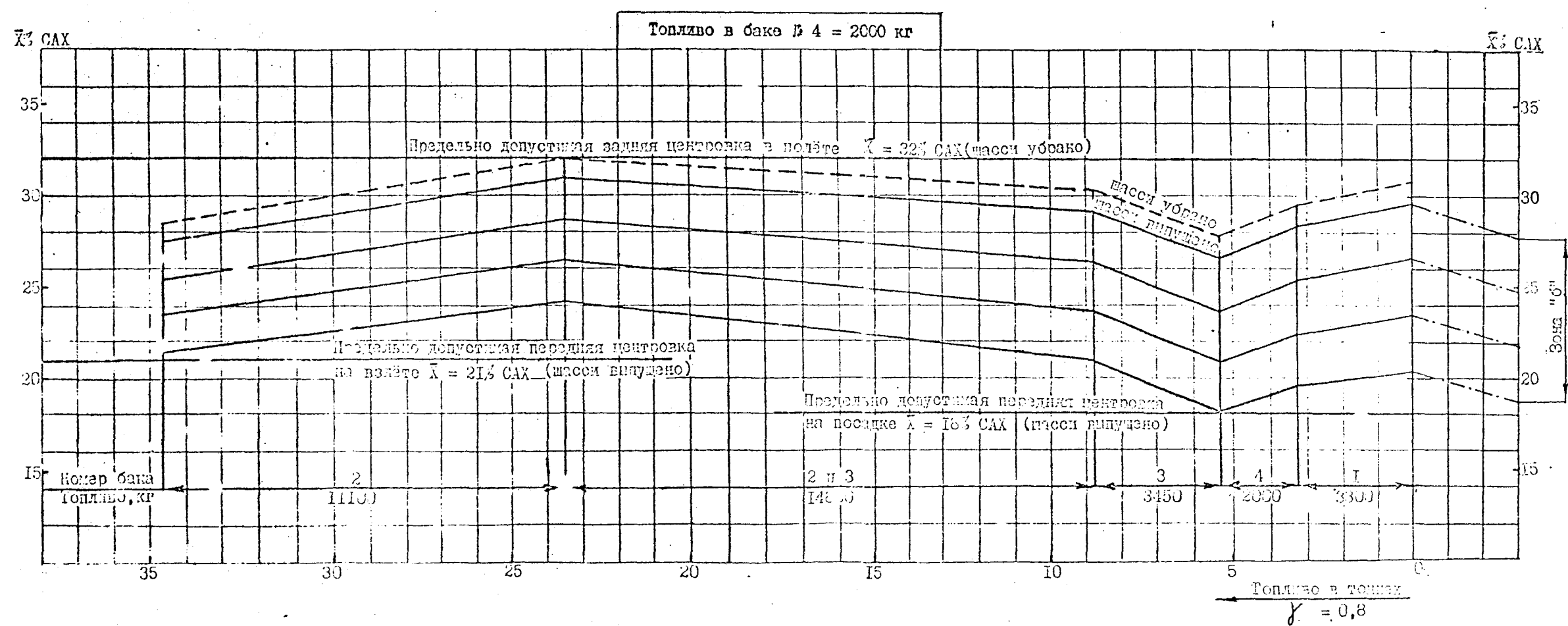


График изменения центровки самолета в полёте
в зависимости от количества топлива в баках
Рис. 5.3

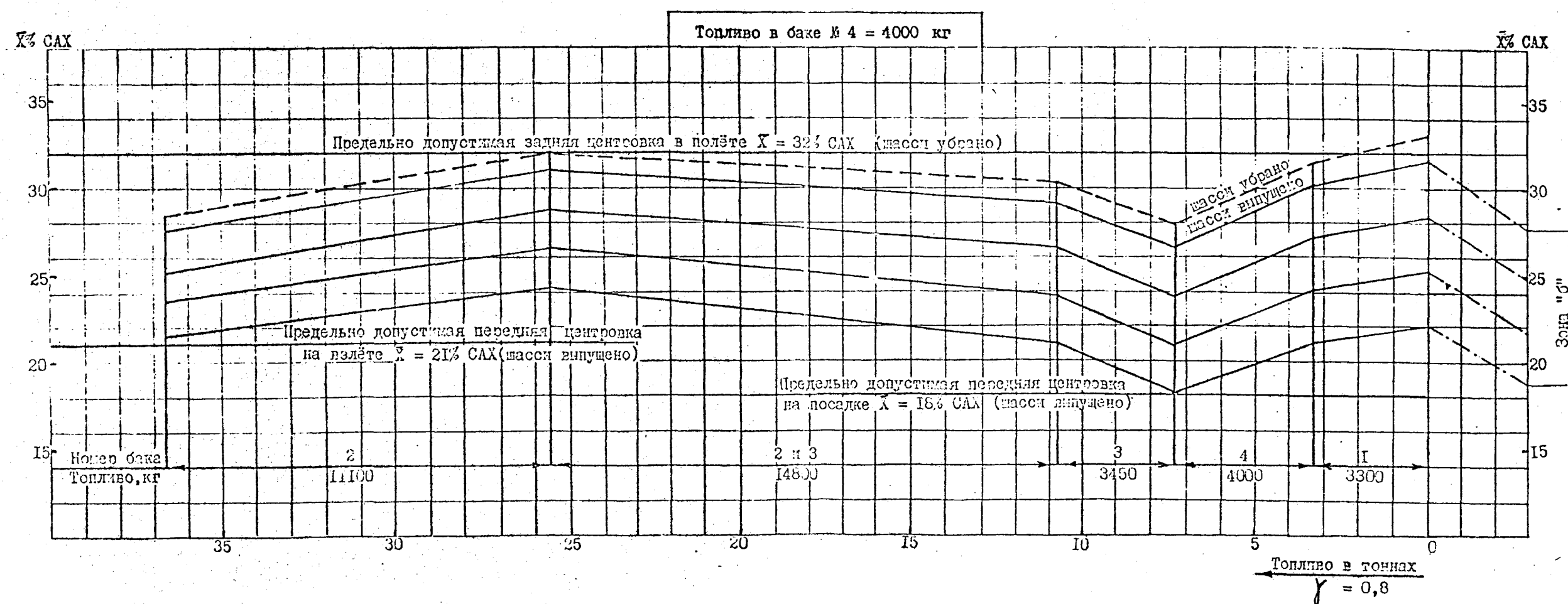


График изменения центровки самолета в полёте
в зависимости от количества топлива в баках
Рис. 5.4

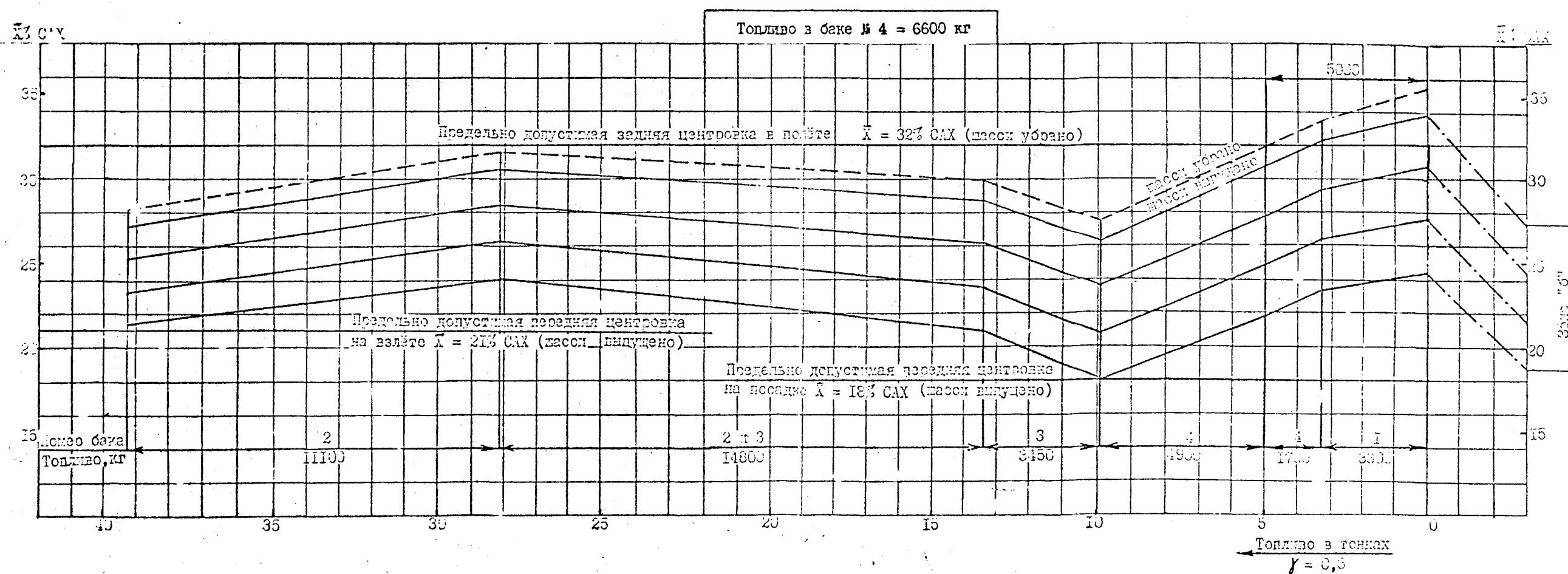


График изменения центровки самолета в полёте
в зависимости от количества топлива в баках
Рис. 5.5

ТУ-154М
РУКОВОДСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ

5.4. Особенности расчёта центровки самолета при полетах над водным пространством

При полетах над водным пространством в регламентированных ИКАО случаях на самолет устанавливаются спасательные плоты (7 комплектов в варианте компоновки на 180 пассажирских мест и 6 комплектов - в варианте на 164 места) и спасательные жилеты (по одному на каждого пассажира, члена экипажа и бортировщика).

В комплект каждого плота входит:

- 1) плот 30 УМ4Д массой 50 кг;
- 2) аварийный пакет АЕР21/32В массой 9 кг;
- 3) радиомаяк ВЕ-369 массой 2,9 кг.

Масса одного жилета равна 1,21 кг.

В зависимости от компоновки самолета и расположения плотов в формулярные массу и центровку пустого самолета, откладываемые на верхней шкале центровочного графика (рис. 5.1), необходимо внести поправки, приведенные в таблице 5.3.

Поправки даны с учётом снятия пассажирских кресел и установки дополнительных перегородок.

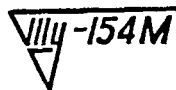
Таблица 5.3

Величины поправок к массе и центровке пустого самолета при установке спасательных плотов и жилетов.

Вариант компоновки	Количество и расположение комплектов плотов				Величины поправок	
	в переднем гардеробе	в первом салоне взамен 10-11 рядов	в первом салоне взамен 11 ряда	в служеб- ном помеще- нии	к массе, кг	к цент- ровке, % САХ
180 мест	2	4	-	1	620	-2,1
164 места	2	-	3	1	570	-1,9

ПРИМЕР. По формуляру масса самолета в варианте на 180 мест равна 53550 кг, центровка 49,8% САХ.

На верхней шкале центровочного графика отложите массу 53550 кг + 620 кг = 54170 кг (эту же массу занесите в правую вертикальную графу) и центровку 49,8% САХ - 2,1% САХ = 47,7% САХ.



РУКОВОДСТВО ПО ЗАГРУЗКЕ И ЦЕНТРОВКЕ

6. РАСЧЁТ 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 полёт с предельно задней центровкой 40% САХ (шасси убрано) при взлётной массе до 80 т, высоте полета $H \leq 10100$ м и работе АБСУ в штурвальный режиме.

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

Расчёт центровки самолета с малой коммерческой нагрузкой или без нее при автоматическом управлении расходом топлива производится обычным порядком по центровочному графику (рис. 5.1), 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 "Топл. в баке № 4". По данной шкале видно, что полная заправка бака № 4 (6600 кг) смещает центровку пустого самолета вперед примерно на 10% САХ.

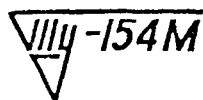
Для облегчения определения количества необходимого балластного топлива приводятся графики зависимости его от массы и центровки пустого самолета по формуляру (см. рис. 6.2, 6.4, 6.6, 6.8, 6.10).

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

В указанной таблице количество балласта определено исходя из центровки пустого самолета 50% САХ. При этом видно, что при полетах без пассажиров и снаряжения, кроме балластного топлива, требуется установка дополнительного балластного груза в грузовом отсеке № 1.

С целью уменьшения балластного топлива при полетах с частью снаряжения и ввиду отсутствия пассажиров во втором салоне в табл. 25 и приведенных в подразделах 6.2 – 6.8 примерах бортпроводники размещены следующим образом: 2 – в переднем вестибюле, 1 – в центральном вестибюле, 1 – 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 центральный вестибюль – на 280 кг; из центрального вестибюля в передний – на 220 кг. Каждый дополнительный человек в кабине экипажа компенсирует 450 кг балластного топлива.

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



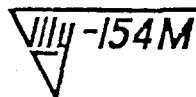
РУКОВОДСТВО ПО ЗАГРУЗКЕ И ЦЕНТРОВКЕ

Указания о действиях экипажа по расходу топлива в полете, когда топливо бака № 4 не расходуется (балласт) рассматриваются в разделе 3.8.

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 50% САХ

Наименование	Количество пассажиров				
	0	0	6	12	18
Коммерческая нагрузка, кг	—	—	480	960	1440
Балластное топливо бака № 4, кг	6600	6480	4260	2130	100
Дополнительный балластный груз, кг	250	—	—	—	—
Всего груза, кг	6850	6480	4740	3090	1540
Пустой самолет (по формуляру), кг	53210	53210	53210	53210	53210
Снаряжение (кг)	240	630	630	630	630
Экипаж (3 человека), кг	240	240	240	240	240
Бортпроводники в переднем вестибюле (2 человека), кг	—	160	160	160	160
Бортпроводник в центральном вестибюле, кг	—	80	80	80	80
Бортпроводник в конце второго салона (64 шп.), кг	—	80	80	80	80
Съёмное буфетно-кухонное оборудование, кг	—	70	70	70	70
Масса самолета без топлива, кг	60300	60320	58580	56930	55380
Топливо, кг	19700	19680	21420	23070	24620
Бак № 1, кг	3300	3300	3300	3300	3300
Бак № 2, кг	6475	6465	7335	8920	10470
Бак № 3, кг	9925	9915	10785	10850	10850
Взлётная масса, кг	80000	80000	80000	80000	80000



РУКОВОДСТВО ПО ЗАГРУЗКЕ И ЦЕНТРОВКЕ

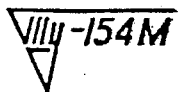
6.2. Пример расчёта полетных центровок самолета без пассажиров и снаряжения (табл. 6.2, рис. 6.1)

Таблица 6.2

Наименование	m, кг	X, м	m·X, кгм	$\bar{X}\%$ САХ
Пустой самолет по формуляру (шасси выпущено)	53210	1,661	88382	50,0
Экипаж (3 человека) (см. подраздел 3.2)	240	-20,71	- 4971	
Итого (шасси выпущено)	53450	1,561	83411	48,1
Топливо бака № 4 (балласт)	6600 [*]	- 2,75	-18150	
Итого (шасси выпущено)	60050	1,087	65261	39,2
Груз в отсеке № 1 (дополнитель- ный балласт)	250 ^{**}	-12,75	- 3188	
Итого (шасси выпущено)	60300	1,029	62073	38,1
Топливо бака № 1	3300	- 0,85	- 2800	
Итого (шасси выпущено)	63600	0,932	59273	36,2
Уборка шасси	-	-	4900	
Итого (шасси убрано)	63600	1,009	64173	37,7
Топливо бака № 3	3450	3,30	11385	
Итого (шасси убрано)	67050	1,127	75558	39,9
Топливо баков № 2 и 3	12950	1,15	14893	
Итого (шасси убрано)	80000	1,131	90451	40,0
Выпуск шасси	-	-	- 4900	
Итого (шасси выпущено)	80000	1,069	85551	38,8

^{*}При более передних центровках самолета, когда установка дополнительного балластного груза не требуется, величину балластного топлива уточните в зависимости от массы и центровки пустого самолета по формуляру с помощью центровочного графика (рис. 5.1). Ориентировочно эту величину можно определить по рис. 6.2.

^{**}Данный балластный груз можно компенсировать, посадив два человека в кабине экипажа.



РУКОВОДСТВО ПО ЗАГРУЗКЕ И ЦЕНТРОВКЕ

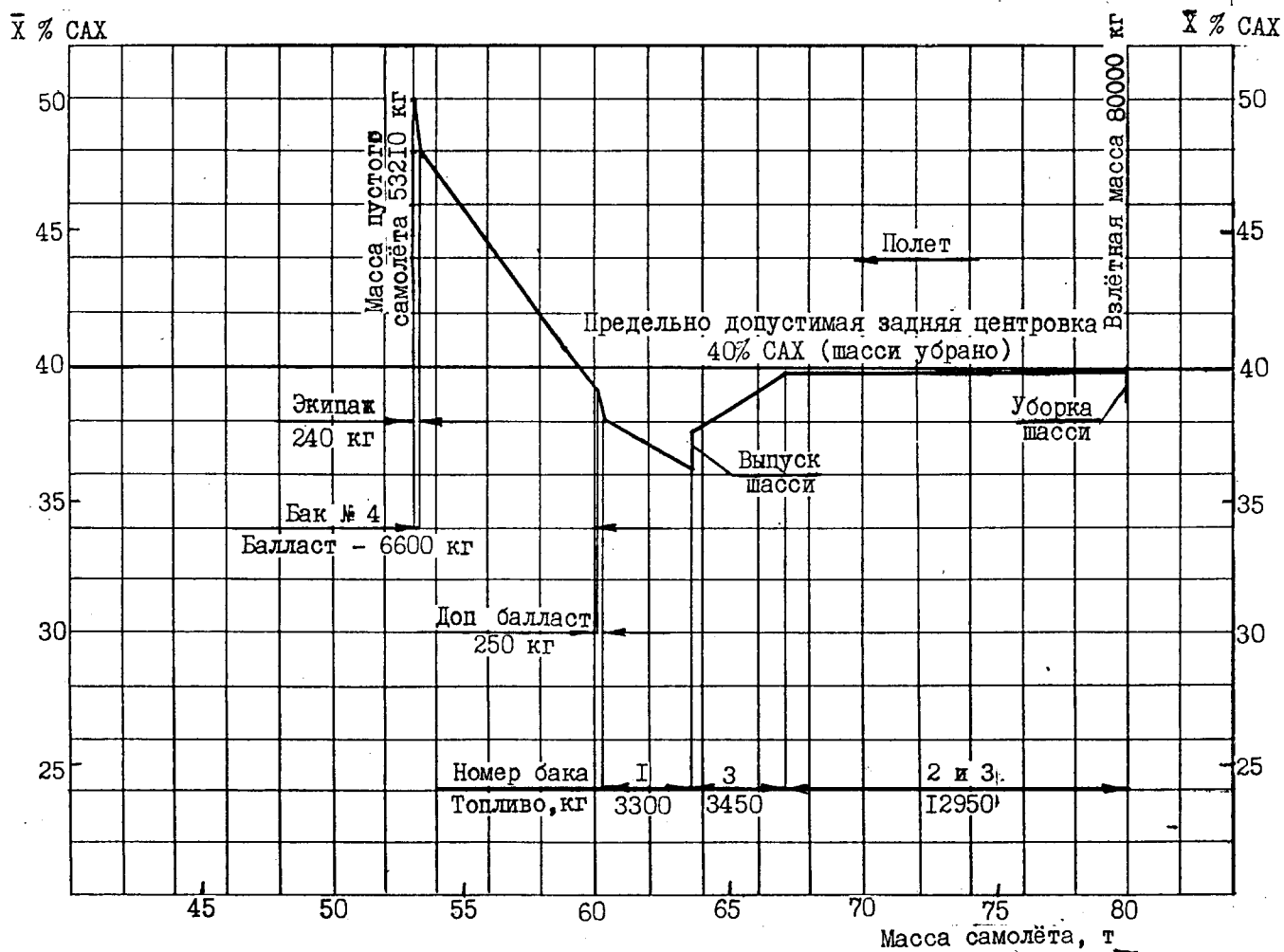
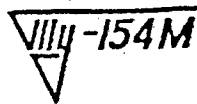


График изменения центровки самолета при полете без пассажиров и снаряжения (с балластным топливом в баке № 4 - 6600 кг и дополнительным балластным грузом - 250 кг)

Рис. 6.1



РУКОВОДСТВО ПО ЗАГРУЗКЕ И ЦЕНТРОВКЕ

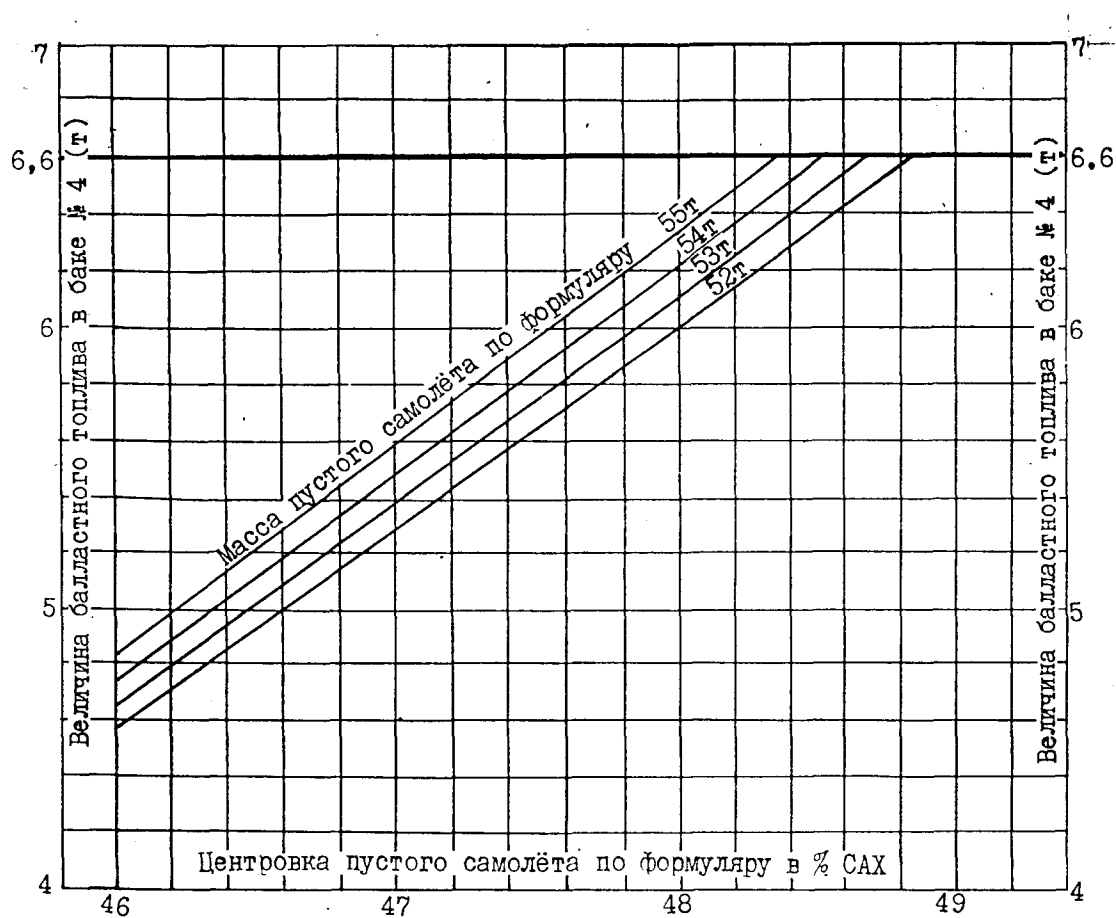
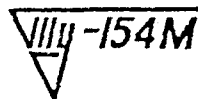


График зависимости количества балластного топлива в баке № 4 от массы и центровки пустого самолёта по формуляру при полёте без пассажиров и снаряжения с предельно задней центровкой 40% САХ

Рис. 6.2



РУКОВОДСТВО ПО ЗАГРУЗКЕ И ЦЕНТРОВКЕ

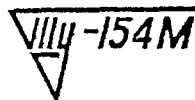
6.3. Пример расчёта полетных центровок самолета без пассажиров, с частью снаряжения (табл. 6.3, рис. 6.3)

Таблица 6.3

Наименование	m, кг	X, м	m · X, кгм	$\bar{X}\%$ САХ
Пустой самолет по формуляру (шасси выпущено)	53210	1,661	88382	50,0
Снаряжение без продуктов:	630	-13,96	- 8793	
Экипаж (3 человека) (см. подраздел 3.2)	240	-20,71	- 4971	
Бортпроводники в переднем вестибюле (2 человека)	160	-17,78	- 2845	
Бортпроводник в центральном вестибюле	80	- 6,75	- 540	
Бортпроводник в конце второго салона (64 шп.)	80	7,20	576	
Съёмное буфетно-кухонное оборудование (см. подраздел 3.2)	70	-14,47	- 1013	
Итого — масса самолета без топлива	53840	1,478	79589	46,5
Топливо бака № 4 (балласт)	6480*	- 2,75	-17820	
Итого (шасси выпущено)	60320	1,024	61769	38,0
Топливо бака № 1	3300	- 0,85	- 2800	
Итого (шасси выпущено)	63620	0,927	58969	36,1
Уборка шасси	-	-	4900	
Итого (шасси убрано)	63620	1,004	63869	37,6
Топливо бака № 3	3450	3,30	11385	
Итого (шасси убрано)	67070	1,122	75254	39,8
Топливо баков № 2 и 3	12930	1,15	14870	
Итого (шасси убрано)	80000	1,127	90124	39,9
Выпуск шасси	-	-	- 4900	
Итого (шасси выпущено)	80000	1,065	85224	38,7

* Величину балластного топлива уточните в зависимости от массы и центровки пустого самолета по формуляру с помощью центровочного графика (рис. 5.1).

Ориентировочно эту величину можно определить по рис. 6.4.



РУКОВОДСТВО ПО ЗАГРУЗКЕ И ЦЕНТРОВКЕ

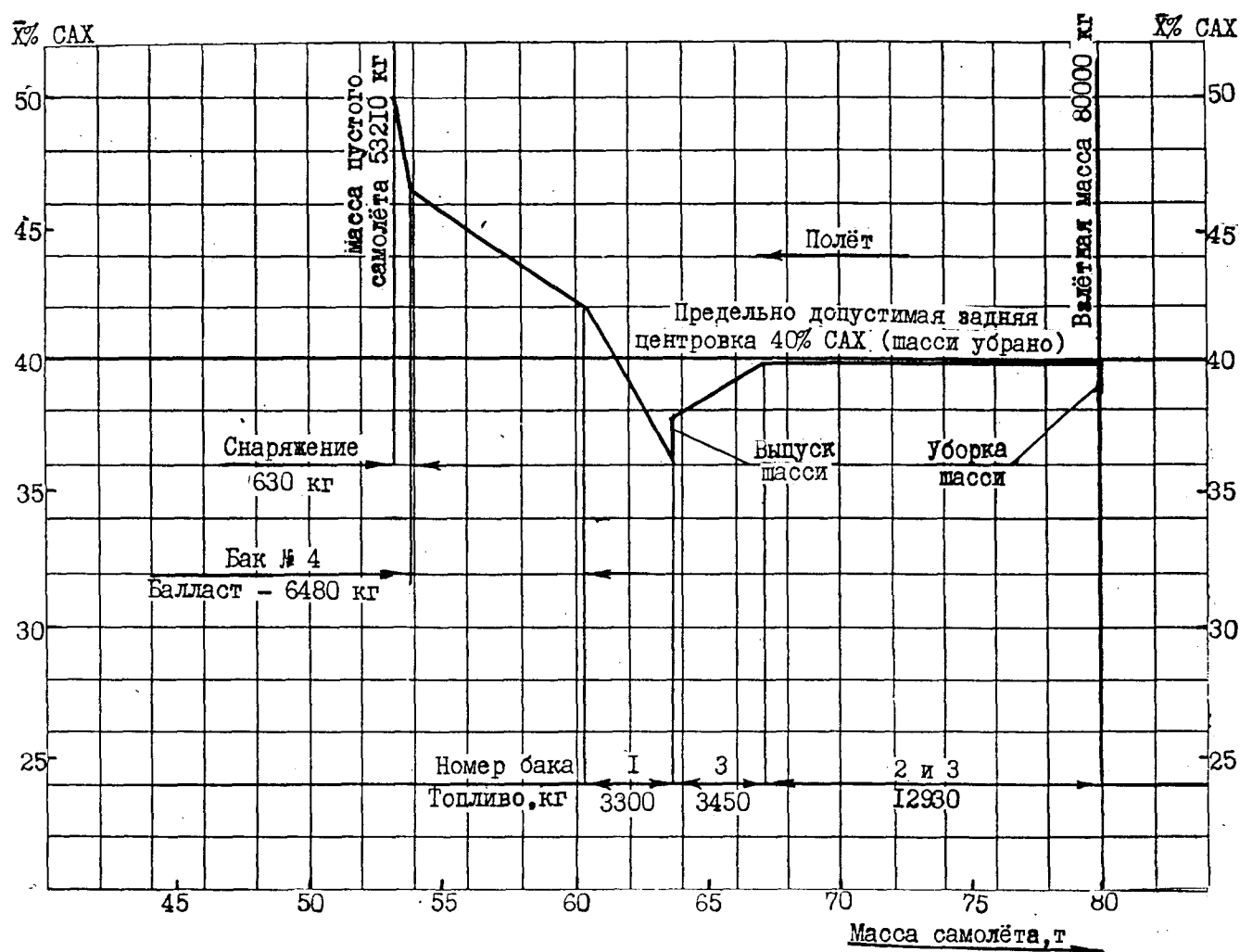


График изменения центровки самолета при полете без пассажиров, с частью снаряжения (с балластным топливом в баке № 4 - 6480 кг)

Рис. 6.3



РУКОВОДСТВО ПО ЗАГРУЗКЕ И ЦЕНТРОВКЕ

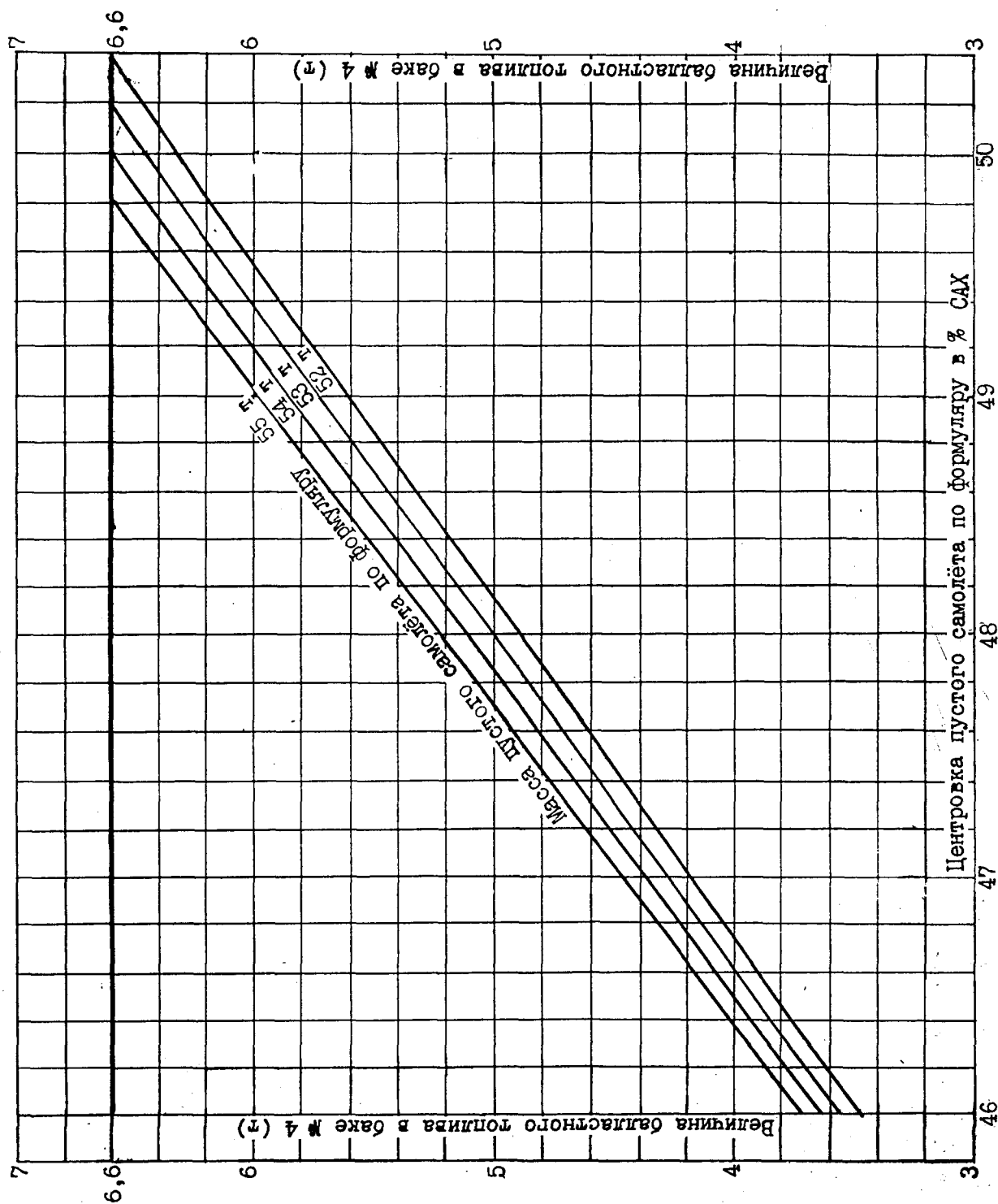


График зависимости количества балластного топлива в баке № 4 от массы и центровки пустого самолета по формуле при полете без пассажиров, с частью снаряжения с предельно задней центровкой 40% САХ

Рис. 6.4



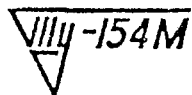
РУКОВОДСТВО ПО ЗАГРУЗКЕ И ЦЕНТРОВКЕ

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

Таблица 6.4

Наименование	m, кг	X, м	m·X, кгм	$\bar{X}$ САХ
Пустой самолет по формуляру (шасси выпущено)	53210	1,661	88382	50,0
Снаряжение без продуктов (см. подраздел 6.3)	630	-13,96	- 8793	
Итого масса самолета без топлива	53840	1,478	79589	46,5
Топливо бака № 4 (балласт)	4260*	- 2,75	-11715	
Итого (шасси выпущено)	58100	1,168	67874	40,7
Пассажиры I ряда (6 человек)	480	-16,81	- 8069	
Итого (шасси выпущено)	58580	1,021	59805	37,9
Топливо бака № I	3300	- 0,85	- 2800	
Итого (шасси выпущено)	61880	0,921	57005	36,0
Уборка шасси	-	-	4900	
Итого (шасси убрано)	61880	1,000	61905	37,5
Топливо бака № 3	3450	3,30	11385	
Итого (шасси убрано)	65330	1,122	73290	39,8
Топливо баков № 2 и 3	14670	1,15	16871	
Итого (шасси убрано)	80000	1,127	90161	39,9
Выпуск шасси	-	-	- 4900	
Итого (шасси выпущено)	80000	1,066	85261	38,8

* Величину балластного топлива уточните в зависимости от массы и центровки пустого самолета по формуляру с помощью центровочного графика (рис. 5.1). Ориентировочно эту величину можно определить по рис. 6.6.



РУКОВОДСТВО ПО ЗАГРУЗКЕ И ЦЕНТРОВКЕ

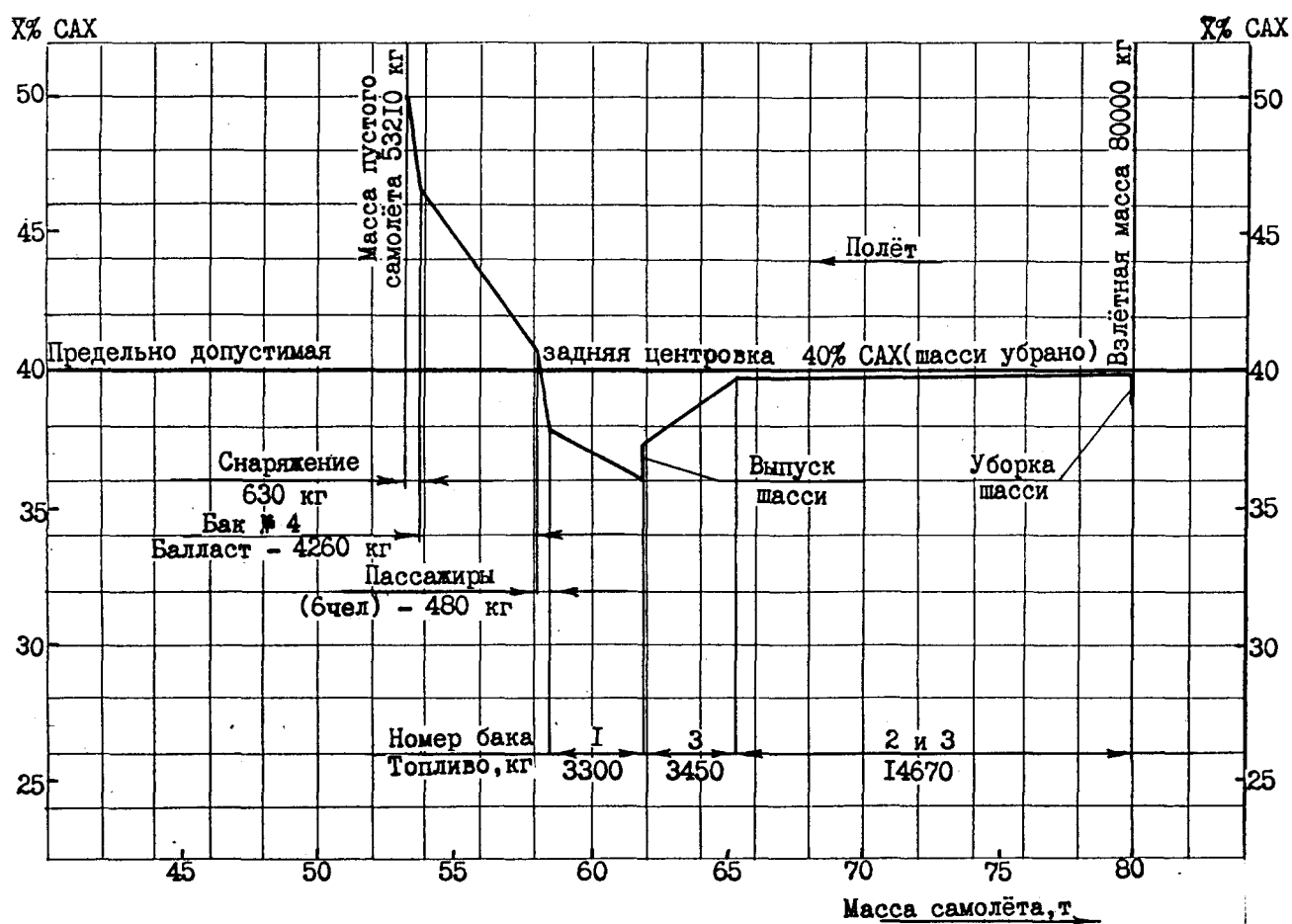
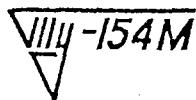


График изменения центровки самолета при полете с 6 пассажирами и частью снаряжения (с балластным топливом в баке № 4 - 4260 кг)

Рис. 6.5



РУКОВОДСТВО ПО ЗАГРУЗКЕ И ЦЕНТРОВКЕ

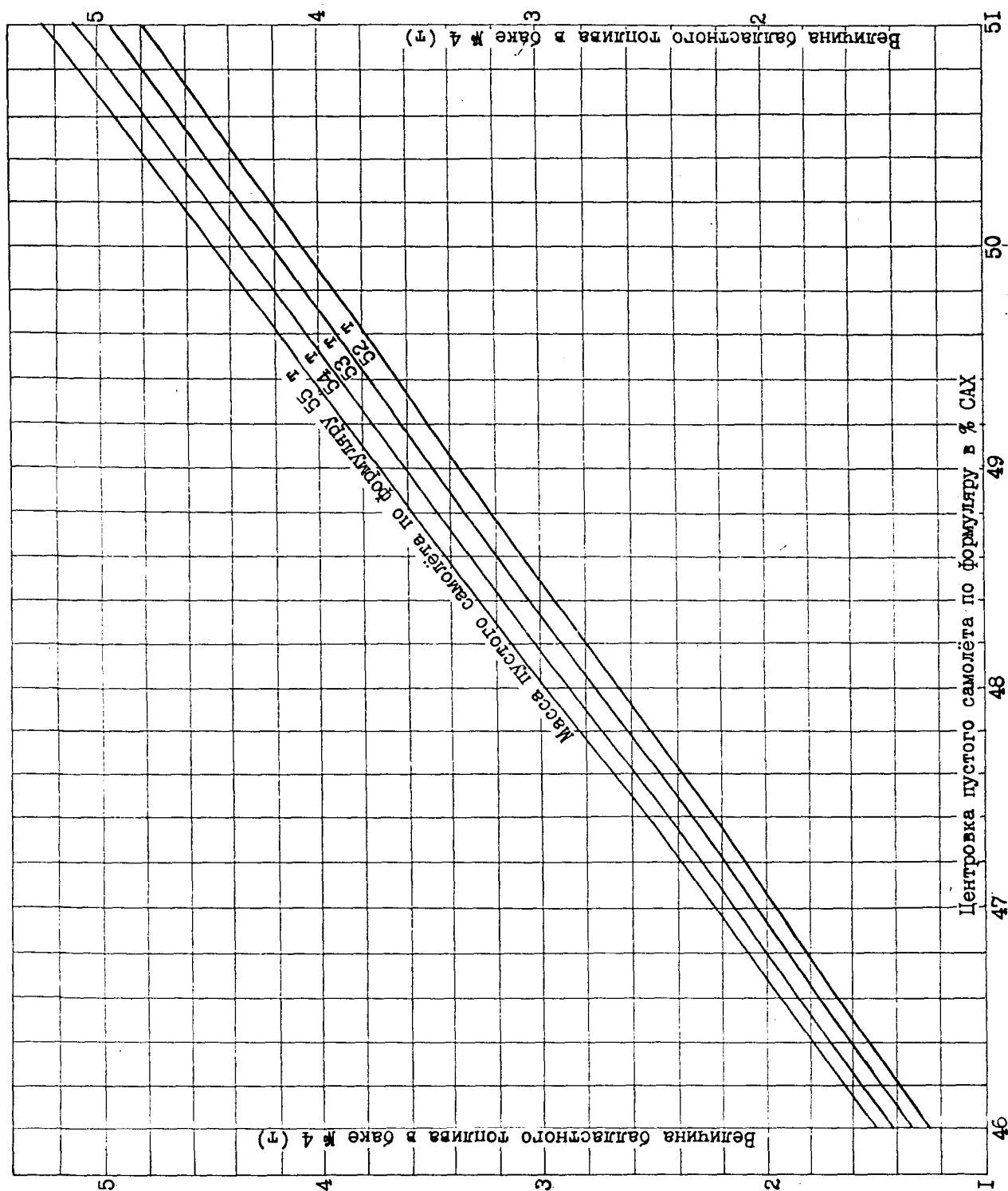
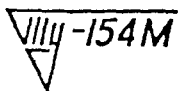


График зависимости количества балластного топлива в баке № 4 от массы и центровки пустого самолета по формуляру при полете с 6 пассажирами и частью снаряжения с предельно задней центровкой 40% САХ

Рис. 6.6



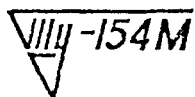
РУКОВОДСТВО ПО ЗАГРУЗКЕ И ЦЕНТРОВКЕ

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

Таблица 6.5

Наименование	m , кг	X , м	$m \cdot X$, кгм	$\bar{X}\%$ САХ
Пустой самолет по формуляру (шасси выпущено)	53210	1,661	88382	50,0
Снаряжение без продуктов (см. подраздел 6.3)	630	-13,96	- 8793	
Итого - масса самолета без топлива	53840	1,478	79589	46,5
Топливо бака № 4 (балласт)	2130*	- 2,75	- 5858	
Итого (шасси выпущено)	55970	1,317	73731	43,5
Пассажиры 1 ряда (6 человек)	480	-16,81	- 8069	
2 ряда (6 человек)	480	-16,06	- 7709	
Итого (шасси выпущено)	56930	1,018	57953	37,8
Топливо бака № 1	3300	- 0,85	- 2800	
Итого (шасси выпущено)	60230	0,916	55153	35,9
Уборка шасси	-	-	4900	
Итого (шасси убрано)	60230	0,997	60053	37,4
Топливо бака № 3	3450	3,30	11385	
Итого (шасси убрано)	63680	1,122	71438	39,8
Топливо баков № 2 и 3	14800	1,15	17020	
Итого (шасси убрано)	78480	1,127	88458	39,9
Топливо бака № 2	1520	- 1,00	- 1520	
Итого (шасси убрано)	80000	1,087	86938	39,1
Выпуск шасси	-	-	- 4900	
Итого (шасси выпущено)	80000	1,025	82038	38,0

*Величину балластного топлива уточните в зависимости от массы и центровки пустого самолета по формуляру с помощью центровочного графика (рис. 5.1). Ориентировочно эту величину можно определить по рис. 6.8.



РУКОВОДСТВО ПО ЗАГРУЗКЕ И ЦЕНТРОВКЕ

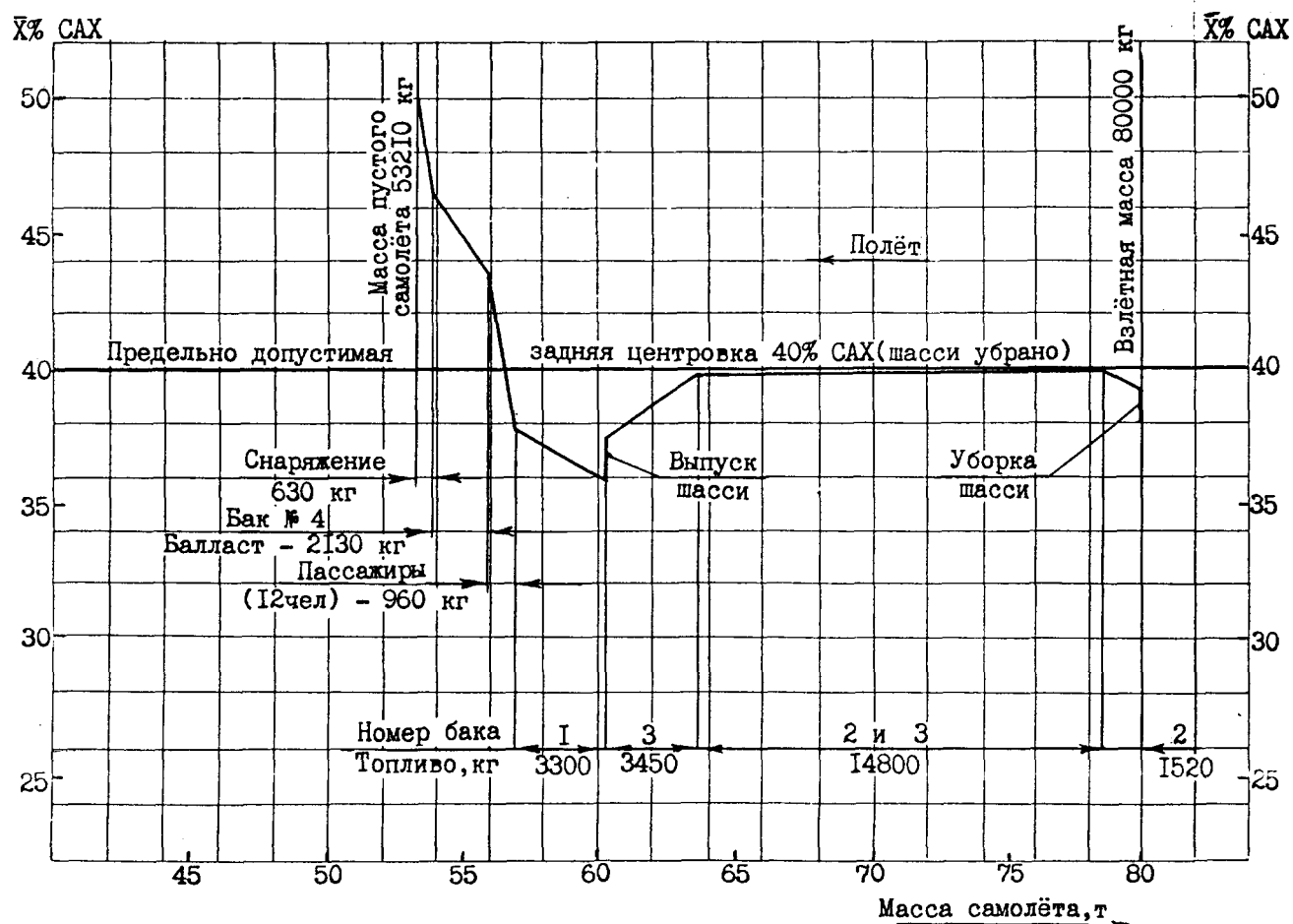
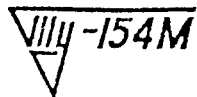


График изменения центровки самолета при полете с 12 пассажирами и частью снаряжения (с балластным топливом в баке № 4 - 2130 кг)

Рис. 6.7



РУКОВОДСТВО ПО ЗАГРУЗКЕ И ЦЕНТРОВКЕ

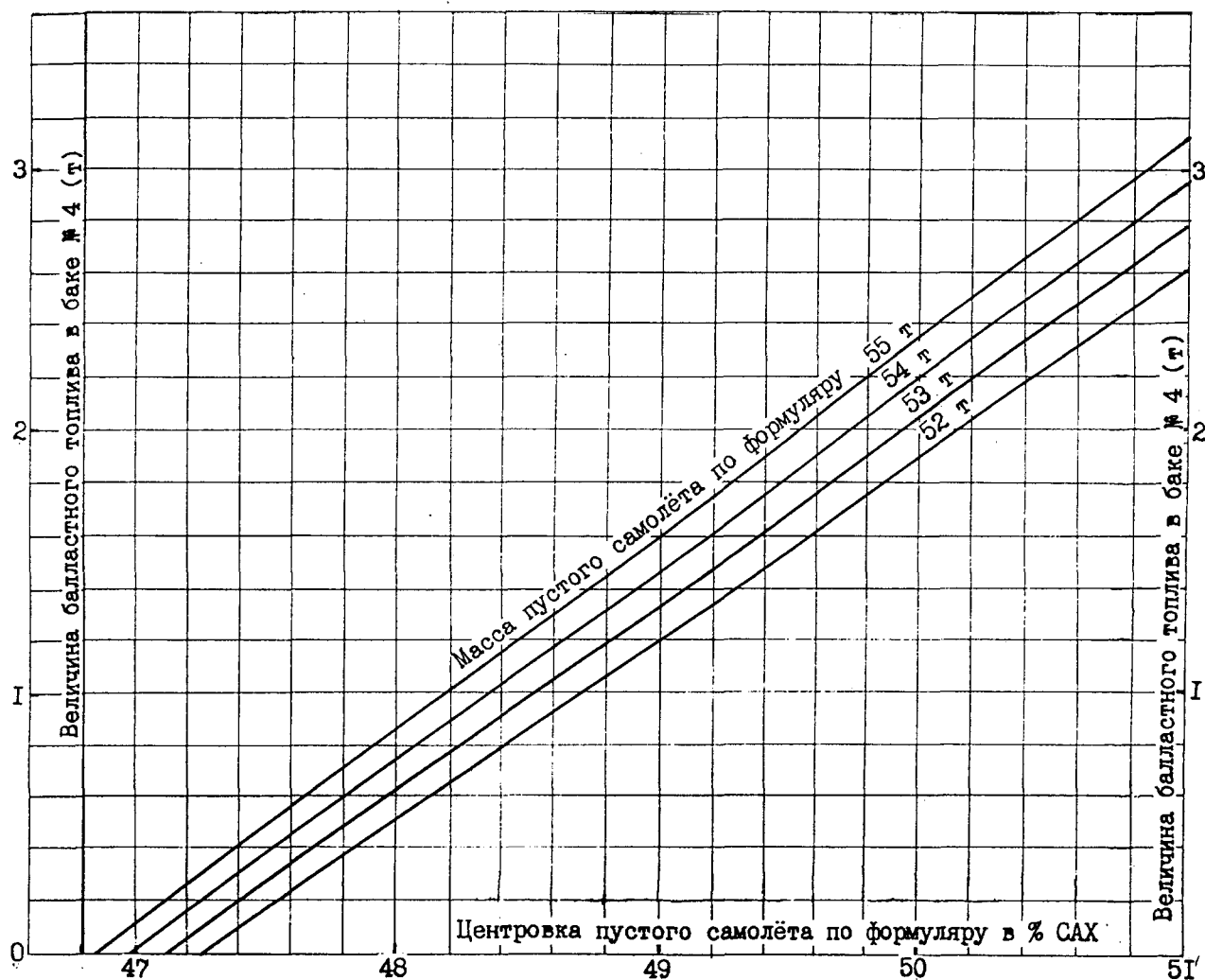
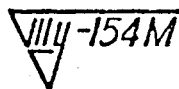


График зависимости количества балластного топлива в баке № 4 от массы и центровки пустого самолёта по формуляру при полёте с 12 пассажирами и частью снаряжения с предельно задней центровкой 40% САХ

Рис. 6.8



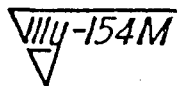
РУКОВОДСТВО ПО ЗАГРУЗКЕ И ЦЕНТРОВКЕ

6.6. Пример расчёта полетных центровок самолета с 18 пассажирами и частью снаряжения (табл. 6.6, рис. 6.9)

Таблица 6.6

Наименование	m, кг	X, м	m · X, кгм	$\bar{X}\%$ САХ
Пустой самолет по формуляру (шасси выпущено)	53210	1,661	88382	50,0
Снаряжение без продуктов (см. подраздел 6.3)	630	-13,96	- 8793	
Итого - масса самолета без топлива	53840	1,478	79589	46,5
Топливо бака № 4 (балласт)	100*	- 2,75	- 275	
Итого (шасси выпущено)	53940	1,470	79314	46,4
Пассажиры: 1 ряд (6 человек)	480	-16,81	- 8069	
2 ряд (6 человек)	480	-16,06	- 7709	
3 ряд (6 человек)	480	-15,31	- 7349	
Итого (шасси выпущено)	55380	1,015	56187	37,8
Топливо бака № 1	3300	- 0,85	- 2800	
Итого (шасси выпущено)	58680	0,910	53387	35,8
Уборка шасси	-	-	4900	
Итого (шасси убрано)	58680	0,993	58287	37,4
Топливо бака № 3	3450	3,30	11385	
Итого (шасси убрано)	62130	1,121	69672	39,8
Топливо баков № 2 и 3	14800	1,15	17020	
Итого (шасси убрано)	76930	1,127	86692	39,9
Топливо бака № 2	3070	- 1,00	- 3070	
Итого (шасси убрано)	80000	1,045	83622	38,4
Выпуск шасси	-	-	- 4900	
Итого (шасси выпущено)	80000	0,984	78722	37,2

* Величину балластного топлива уточните в зависимости от массы и центровки пустого самолета по формуляру с помощью центровочного графика (рис. 5.1). Ориентировочно эту величину можно определить по рис. 6.10.



РУКОВОДСТВО ПО ЗАГРУЗКЕ И ЦЕНТРОВКЕ

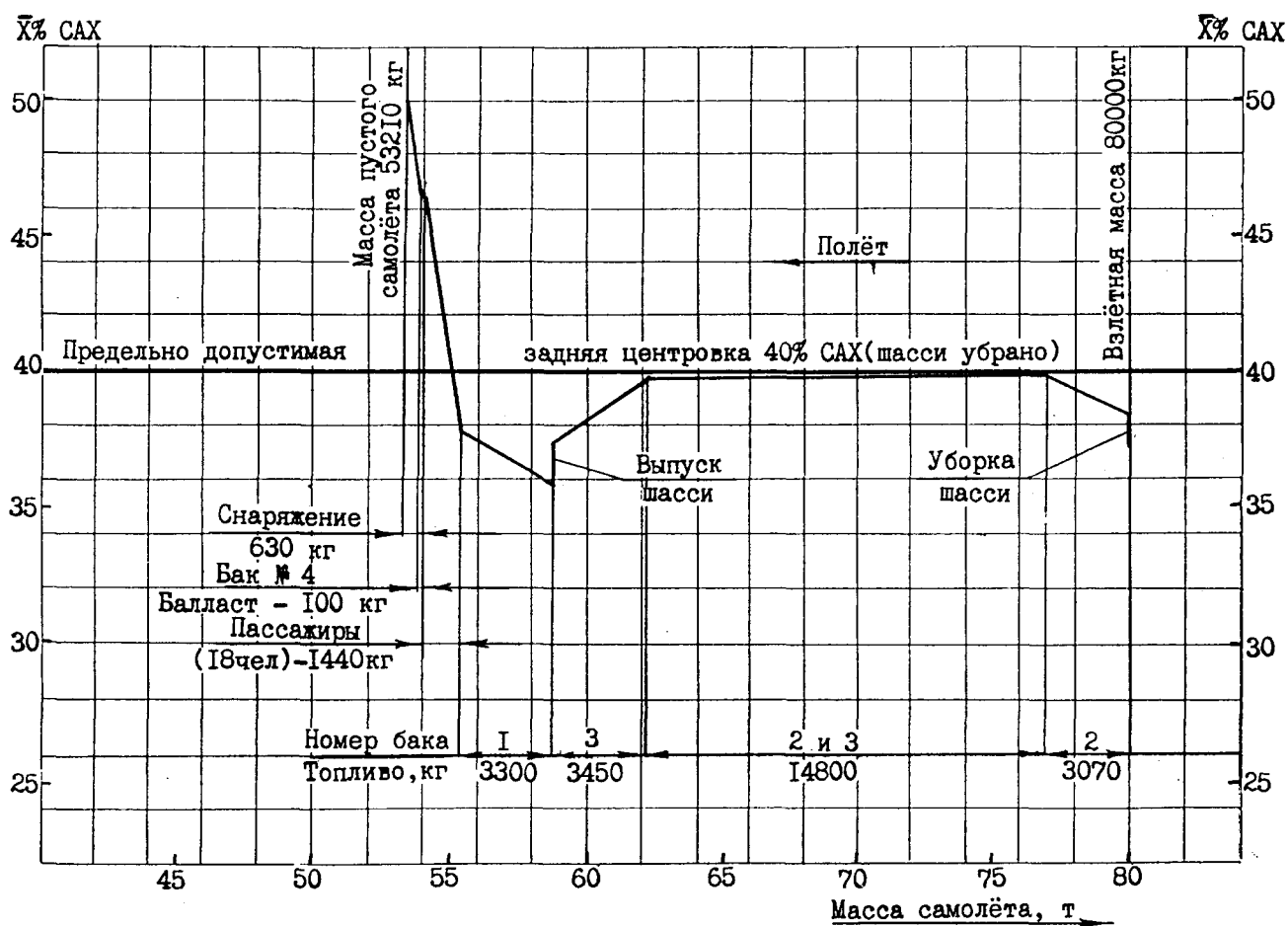
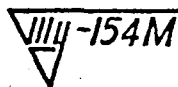


График изменения центровки самолета при полете с 18 пассажирами и частью снаряжения (с балластным топливом в баке № 4 - 100 кг)

Рис. 6.9



РУКОВОДСТВО ПО ЗАГРУЗКЕ И ЦЕНТРОВКЕ

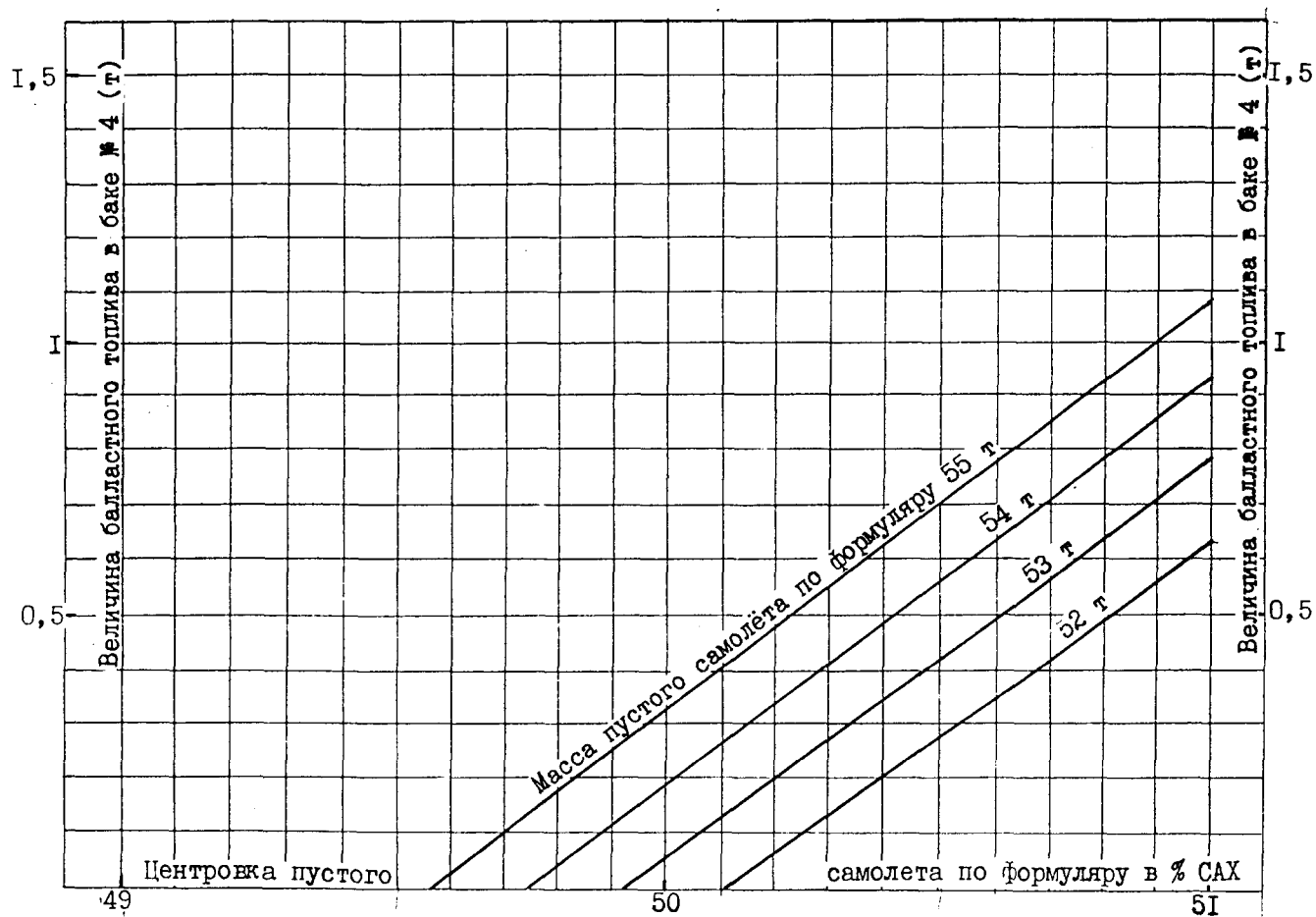
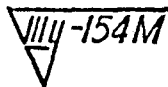


График зависимости количества балластного топлива в баке № 4 от массы и центровки пустого самолета по формуляру при полете с 18 пассажирами и частью снаряжения с предельно задней центровкой 40% САХ

Рис. 6.10



РУКОВОДСТВО ПО ЗАГРУЗКЕ И ЦЕНТРОВКЕ

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

Исходные данные приведены в таблице 6.7.

В правом столбце таблицы указаны точки, наносимые на шкалах центровочного графика (рис.5.1) в процессе расчета.

Точкой I8 определяется величина потребной заправки балластным топливом бака № 4 с тем, чтобы центровка самолета без топлива (шасси выпущено) находилась в до-полнительной зоне центровок "bcde" (см. нижнюю часть графика).

Если центровка самолета без топлива находится в этой зоне, то полетные центровки при автоматическом управлении расходом топлива не выйдут за пределы допустимых центровок до 40% САХ (шасси убрано).

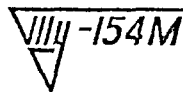
Для определения центровок, полученную точку центровки самолета без топлива в зоне "bcde" для соответствующей массы самолета без топлива (плюс балластное топливо бака № 4) необходимо перенести на график рис.5.2. На данном графике имеется дополнительная сетка ломаных линий, изображающих полетные центровки самолета в пределах от 32 до 39% САХ (шасси выпущено).

Взлетная центровка при этом определяется обычным порядком (см. подраздел 5.3).

На рис.6.5 приведен центровочный график примера, разобранный в табл. 6.7

Таблица 6.7

Наименование шкал	Загрузка	m , кг	X , м	mX , кгм	$\bar{X}$ % САХ	Точка на графике
Пустой самолет по формуляру Экипаж Передний вестибюль		53210	1,661	88382	50,0	A
	3 человека	240	-20,71	-4971		I
		205	-17,85	-3660		I4
Зона I Зона III	Бортпроводники (2 человека)	160	-17,78	-2845		
	Съемное буфетно-кухонное оборудование	45	-18,11	-815		
	Пассажиры (6 человек)	480	-16,81	-8069		I5
		105	-7,03	738		I6
Зона VI Балластное топливо в баке № 4 Самолет без топлива	Бортпроводник	80	-6,75	-540		
	Съемное буфетно-кухонное оборудование	25	-7,90	-198		
	Бортпроводник	80	7,20	576		I7
		4260	-2,75	-11715		I8
		58580	1,021	59805	37,9	T и N



РУКОВОДСТВО ПО ЗАГРУЗКЕ И ЦЕНТРОВКЕ

7. ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ УКАЗАНИЯ ПО ЗАГРУЗКЕ И ЦЕНТРОВКЕ САМОЛЕТА ЦУ МВС И 235 ОАО

7.1. Особенности компоновок

Самолеты ЦУМВС и 2350А0 могут эксплуатироваться в вариантах компоновки на I14, I31, I32, I33, I35, I38, I44 и I58 мест (см. рис. 7.1, 7.2).

При замене двух блоков кресел последнего ряда второго салона съемными гардеробами или съемными стеллажами для контейнеров бортопроводника количество мест в каждом варианте уменьшается на 4.

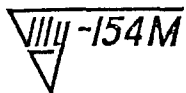
При установке съемных гардеробов или плотов в первом салоне взамен последнего ряда кресел на левом борту (в вариантах на I31, I33, I38 и I44 места) количество мест уменьшается на 3.

При установке плотов во втором салоне взамен двух передних рядов кресел на левом борту (в вариантах на I14, I32, I35 и I58 мест) количество мест уменьшается на 6.

7.2. Состав и центровочные данные снаряжения (табл. 7.1).

Таблица 7.1

Наименование	m , кг	X , м	$m \cdot X$, кгм
Снаряжение	I560	-12,11	-18891
1. Экипаж:	400	-20,54	-8216
- пилоты (2 чел.)	160	-21,175	-3385
- бортинженер	80	-19,79	-1583
- штурман	80	-20,40	-1632
- бортрадист	80	-20,20	-1616
2. Бортопроводники:	400	-8,37	-3349
- в переднем вестибюле (2 чел.)	160	-17,78	-2845
- в среднем вестибюле (2 чел.)	160	-6,75	-1080
- во втором салоне (64 шп.)	80	7,20	576
3. Съемное буфетно-кухонное оборудование:	430	-9,75	-4192
- передний буфет-кухня	55	-18,34	-1009
- центральный буфет-кухня	375	-8,49	-3183
4. Продукты:	240	-10,43	-2504
- передний буфет-кухня	50	-17,96	-898
- центральный буфет-кухня	190	-8,45	-1606
5. Сувениры	60	-7,00	-420
6. Мягкий инвентарь	30	-7,00	-210



РУКОВОДСТВО ПО ЗАГРУЗКЕ И ЦЕНТРОВКЕ

7.3. Состав и центровочные данные буфетно-кухонного оборудования (табл. 7.2)

Таблица 7.2

Наименование	Количество	m, кг	X, м	m.X, кгм
Буфетно-кухонное оборудование		430	-9,75	-4192
Передний буфет-кухня		55	-18,34	-1009
1. Контейнеры бортпроводников	6	48		
2. Электрокипяtilьник	1	7		
Центральный буфет-кухня		375	-8,49	-3163
1. Контейнеры бортпроводников	21	195		
2. Боксы для вторых блюд	12	48		
3. Электрокипяtilьник	1	7		
4. Чайник, кофейник, кружка	1	5		
5. Контейнеры бортпроводников в блоке 6	18	120		

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

7.4. Координаты и вместимость гардеробов (табл. 7.3).

Таблица 7.3

Наименование	Количество мест (вешалок)	X, м
1. Гардероб передний	15	-17,80
2. Гардероб первого салона в варианте на 114 мест (шп. № 22-23 прав. борт)	20	-13,30
3. Гардероб первого салона в вариантах на 132, 135 мест (шп. № 21-23 лев. борт)	36	-13,40
4. Гардероб первого салона (шп. № 28-30 прав. борт)	20	-10,00
5. Гардероб съемный в вариантах на 131, 132, 133, 138 и 144 места (шп. № 29-30) лев. борт)	20	-9,85
6. Гардероб съемный задний (шп. № 63-64 прав. и лев. борта)	40	7,15
7. Гардероб задний (в служебном помещении)	25	8,60



РУКОВОДСТВО ПО ЗАГРУЗКЕ И ЦЕНТРОВКЕ

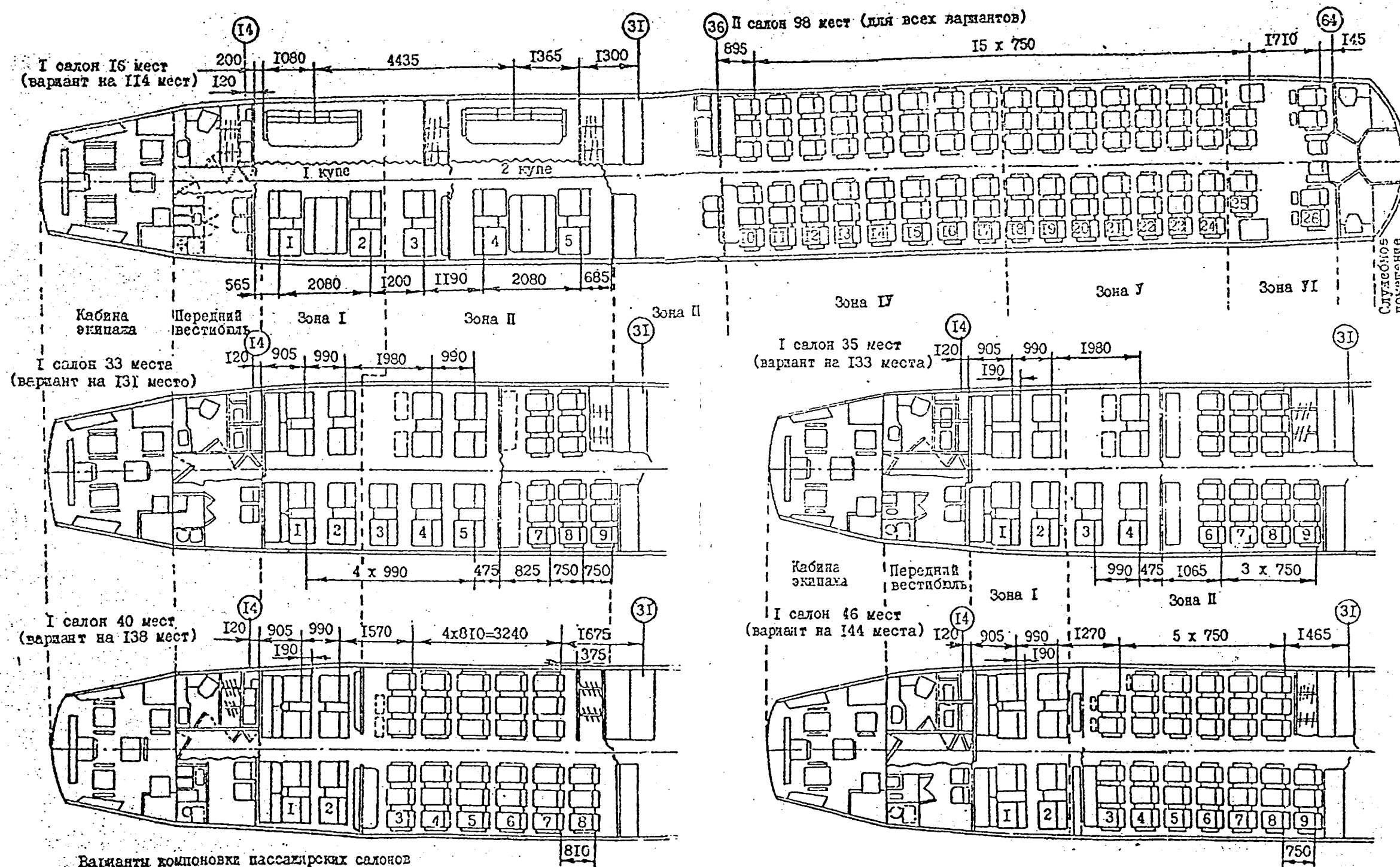
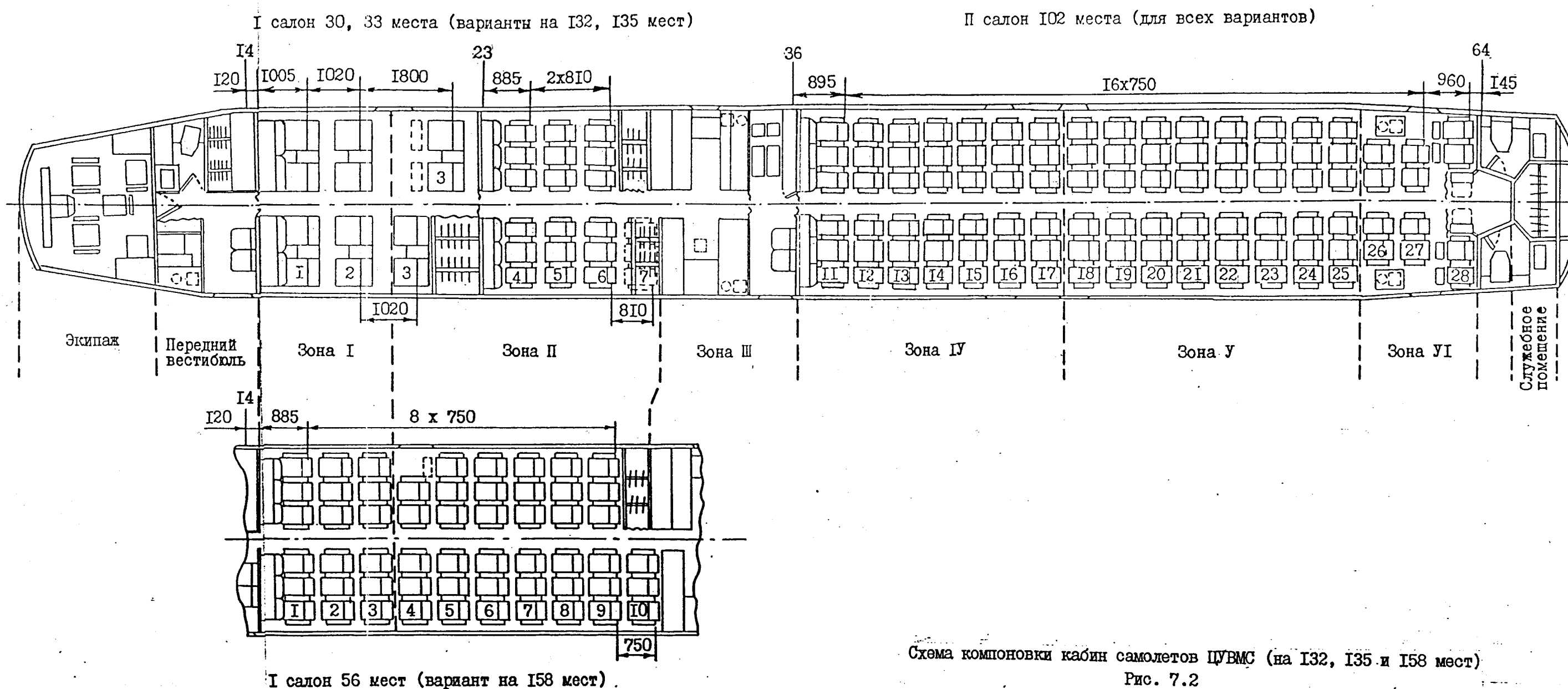


Рис. 7.1. Схема компоновки кабин самолетов ЦУМВС и 2350АО (на 114, 131, 133, 138 и 144 места)



РУКОВОДСТВО ПО ЗАГРУЗКЕ И ЦЕНТРОВКЕ

7.5. Центровочные данные пассажиров (табл. 7.4, 7.5)

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

Таблица 7.4

Данные по салонам

Вариант компоновки	Наименование	Количество пассажиров	m, кг	X, кг	mX, кг·м
II4 мест		II4	9120	-2,02	-18415
A	Первый салон	I6	1280	-13,71	-17544
И	Второй салон	98	7840	-0,11	-871
I3I место		I3I	10480	-3,37	-35269
B	Первый салон	33	2640	-13,03	-34398
И	Второй салон	98	7840	-0,11	-871
I33 места		I33	10640	-3,48	-37067
B	Первый салон	35	2800	-12,93	-36196
И	Второй салон	98	7840	-0,11	-871
I38 мест		I38	11040	-3,88	-42849
Г	Первый салон	40	3200	-13,12	-41978
И	Второй салон	98	7840	-0,11	-871
I44 места		I44	11520	-4,25	-48969
Д	Первый салон	46	3680	-13,07	-48098
И	Второй салон	98	7840	-0,11	-871
I32 места		I32	10560	-2,89	-30547
E	Первый салон	30	2400	-13,18	-31622
K	Второй салон	102	8160	0,13	1075
I35 мест		I35	10800	-3,05	-32947
Ж	Первый салон	33	2640	-12,89	-34022
K	Второй салон	102	8160	0,13	1075
I58 мест		I58	12640	-4,73	-59835
З	Первый салон	56	4480	-13,60	-60910
K	Второй салон	102	8160	0,13	1075

РУКОВОДСТВО ПО ЗАГРУЗКЕ И ЦЕНТРОВКЕ

Таблица 7.5

Данные по рядам

Вариант компоновки	Наименование	Количество пассажиров	m, кг	X, м	mX, кг.м
А	Первый салон	16	1280	-13,71	-17544
	I купе:	9	720	-15,45	-11124
	диван-кровать	3	240	-16,10	-3864
	1 ряд	2	160	-16,54	-2646
	2 ряд	2	160	-15,02	-2403
	3 ряд	2	160	-13,82	-2211
	II купе:	7	560	-11,46	-6420
	диван-кровать	3	240	-11,67	-2801
	4 ряд	2	160	-12,07	-1931
	5 ряд	2	160	-10,55	-1688
Б	Первый салон	33	2640	-13,03	-34398
	1 ряд	4	320	-16,76	-5363
	2 ряд	4	320	-15,77	-5046
	3 ряд	2	160	-14,78	-2365
	4 ряд	4	320	-13,79	-4413
	5 ряд	4	320	-12,80	-4096
	7 ряд	6	480	-11,53	-5534
	8 ряд	6	480	-10,78	-5174
	9 ряд	3	240	-10,03	-2407
В	Первый салон	35	2800	-12,93	-36196
	1 ряд	4	320	-16,76	-5363
	2 ряд	4	320	-15,77	-5046
	3 ряд	2	160	-14,78	-2365
	4 ряд	4	320	-13,79	-4413
	6 ряд	6	480	-12,28	-5894
	7 ряд	6	480	-11,53	-5534
	8 ряд	6	480	-10,78	-5174
	9 ряд	3	240	-10,03	-2407
Г	Первый салон	40	3200	-13,12	-41978
	1 ряд	4	320	-16,76	-5363
	2 ряд	4	320	-15,77	-5046
	3 ряд	5	400	-14,23	-5692
	4 ряд	6	480	-13,42	-6442
	5 ряд	6	480	-12,61	-6053
	6 ряд	6	480	-11,80	-5664
	7 ряд	6	480	-10,99	-5275
	8 ряд	3	240	-10,18	-2443

РУКОВОДСТВО ПО ЗАГРУЗКЕ И ЦЕНТРОВКЕ

Продолжение таблицы 7.5

Вариант компоновки	Наименование	Количество пассажиров	m, кг	X, м	mX, кг·м
Д	Первый салон	46	3680	-13,07	-48098
	1 ряд	4	320	-16,76	-5363
	2 ряд	4	320	-15,77	-5046
	3 ряд	5	400	-14,53	-5812
	4 ряд	6	480	-13,78	-6614
	5 ряд	6	480	-13,03	-6254
	6 ряд	6	480	-12,28	-5894
	7 ряд	6	480	-11,53	-5534
	8 ряд	6	480	-10,78	-5174
	9 ряд	3	240	-10,03	-2407
Е	Первый салон	30	2400	-13,18	-31622
	1 ряд	4	320	-16,66	-5331
	2 ряд	4	320	-15,64	-5005
	3 ряд лев.	2	160	-14,62	-2339
	3 ряд прав.	2	160	-13,84	-2214
	4 ряд	6	480	-12,43	-5966
	5 ряд	6	480	-11,62	-5578
	6 ряд	6	480	-10,81	-5189
Ж	Первый салон	33	2640	-12,89	-34022
	1 ряд	4	320	-16,66	-5331
	2 ряд	4	320	-15,64	-5005
	3 ряд лев.	2	160	-14,62	-2339
	3 ряд прав.	2	160	-13,84	-2214
	4 ряд	6	480	-12,43	-5966
	5 ряд	6	480	-11,62	-5578
	6 ряд	6	480	-10,81	-5189
	7 ряд	3	240	-10,00	-2400
З	Первый салон	56	4480	-13,60	-60910
	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	-14,56	-5824
	5 ряд	6	480	-13,81	-6629
	6 ряд	6	480	-13,06	-6269
	7 ряд	6	480	-12,31	-5909
	8 ряд	6	480	-11,56	-5549
	9 ряд	6	480	-10,81	-5189
	10 ряд	3	240	-10,06	-2414

РУКОВОДСТВО ПО ЗАГРУЗКЕ И ЦЕНТРОВКЕ

Продолжение таблицы 7.5

Вариант компоновки	Наименование	Количество пассажиров	m, кг	X, м	mX, кг·м
И	Второй салон	98	7840	-0,11	-871
	I0 ряд	6	480	-5,92	-2842
	I1 ряд	6	480	-5,17	-2482
	I2 ряд	6	480	-4,42	-2122
	I3 ряд	6	480	-3,67	-1762
	I4 ряд	6	480	-2,92	-1402
	I5 ряд	6	480	-2,17	-1042
	I6 ряд	6	480	-1,42	-682
	I7 ряд	6	480	-0,67	-322
	I8 ряд	6	480	0,08	38
	I9 ряд	6	480	0,83	398
	20 ряд	6	480	1,58	758
	21 ряд	6	480	2,33	1118
	22 ряд	6	480	3,08	1478
	23 ряд	6	480	3,83	1838
	24 ряд	6	480	4,58	2198
	25 ряд	4	320	5,33	1706
	26 ряд	4	320	7,04	2253
К	Второй салон	102	8160	0,13	1075
	I1 ряд	6	480	-5,92	-2842
	I2 ряд	6	480	-5,17	-2482
	I3 ряд	6	480	-4,42	-2122
	I4 ряд	6	480	-3,67	-1762
	I5 ряд	6	480	-2,92	-1402
	I6 ряд	6	480	-2,17	-1042
	I7 ряд	6	480	-1,42	-682
	I8 ряд	6	480	-0,67	-322
	I9 ряд	6	480	0,08	38
	20 ряд	6	480	0,83	398
	21 ряд	6	480	1,58	758
	22 ряд	6	480	2,33	1118
	23 ряд	6	480	3,08	1478
	24 ряд	6	480	3,83	1838
	25 ряд	6	480	4,58	2198
	26 ряд	4	320	5,33	1706
	27 ряд	4	320	6,08	1946
	28 ряд	4	320	7,04	2253

РУКОВОДСТВО ПО ЗАГРУЗКЕ И ЦЕНТРОВКЕ

7.6. Особенности расчета центровки по графикам

- (1) Расчет центровки самолетов ЦУМВС и 2350А0 производите по центровочным графикам:
 - для вариантов компоновки на И14, И31, И33, И38 и И44 места, см. рис. 7.3;
 - для вариантов компоновки на И32, И35 и И58 мест, см. рис. 7.4.
- (2) Пассажирские шкалы "И14 чел.", "И31 чел.", "И33 чел." и т.д. используются только при наличии на борту полного количества пассажиров в соответствующем варианте компоновки;
- (3) Загрузка гардеробов первого салона учитывается по шкале "Зона II", загрузка центрального буфета-кухни и центрального вестибюля - по шкале "Зона III";
- (4) При полетах в зимних условиях влияние на центровку самолета верхней одежды пассажиров в съемных гардеробах учитывается по шкалам тех зон, в районе которых эти гардеробы устанавливаются (масса снятых кресел примерно равна массе установленных съемных гардеробов).

ПРИМЕЧАНИЕ. Если съемные гардеробы не установлены, то масса пальто на пассажирах сдвигает центровку самолета вперед:

- при I14 пассажирах на -0,5 % САХ;
- при I31, I32, I33, I35 или I38 пассажирах на -0,8 % САХ;
- при I44 пассажирах на -0,9 % САХ;
- при I58 пассажирах на -I,1 % САХ.

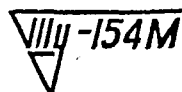
- (5) При полетах без коммерческой нагрузки или с малой коммерческой нагрузкой пользоваться указаниями раздела 6.

7.7. Пример определения центровки самолета без топлива в II4 местном варианте при коммерческой нагрузке 16000 кг.

Таблица 7.6

Наименование шкалы	Загрузка	<i>m</i> , кг	<i>X</i> , м	<i>m</i> · <i>X</i> , кгм	$\bar{X}$ % САХ
Пустой самолет по форму- ляру (шасси выпущено)		55200 [±]	1,502	82910	47,0
Экипаж	Экипаж (5 человек)	400	-20,54	-8216	
В передн. вест.	Снаряжение	265	-17,93	-4752	
	Бортпроводники (2 чело- века)	160	-17,78	-2845	
	Оборудование переднего буфета-кухни	55	-18,34	-1009	
	Продукты	50	-17,96	-898	
Пассажиры					
Зона I	Пассажиры (7 человек)	560	-15,92	-8913	
	Диван-кровать (3 человека)	240	-16,10	-3864	
	I ряд (2 человека)	160	-16,54	-2646	
	2 ряд (2 человека)	160	-15,02	-2403	

25. 11/10/1974, 1975



РУКОВОДСТВО ПО ЗАГРУЗКЕ И ЦЕНТРОВКЕ

Продолжение таблицы 7.6

Наименование шкалы	Загрузка	m, кг	X, м	m·X, крм	$\bar{X}, \%CAH$
Зона II	Пассажиры (9 человек)	720	-II,99	-863I	
	3 ряд (2 человека)	160	-I3,82	-22II	
	4 ряд (2 человека)	160	-I2,07	-I93I	
	5 ряд (2 человека)	160	-I0,55	-I688	
	Диван-кровать (3 человека)	240	-II,67	-280I	
Зона III	Снаряжение	815	-7,97	-6499	
	Бортпроводники (2 человека)	160	-6,75	-I080	
	Оборудование центрального буфета-кухни	375	-8,49	-3I83	
	Продукты	190	-8,45	-I606	
	Сувениры	60	-7,00	-420	
	Мягкий инвентарь	30	-7,00	-2I0	
Зона IV	Пассажиры (48 человек)	3840	-3,30	-I2656	
	I0 ряд (6 человек)	480	-5,92	-2842	
	II ряд (6 человек)	480	-5,17	-2482	
	I2 ряд (6 человек)	480	-4,42	-2I22	
	I3 ряд (6 человек)	480	-3,67	-I762	
	I4 ряд (6 человек)	480	-2,92	-I402	
	I5 ряд (6 человек)	480	-2,17	-I042	
	I6 ряд (6 человек)	480	-I,42	-682	
	I7 ряд (6 человек)	480	-0,67	-322	
Зона V	Пассажиры (42 человека)	3360	2,33	7826	
	I8 ряд (6 человек)	480	0,08	38	
	I9 ряд (6 человек)	480	0,83	398	
	20 ряд (6 человек)	480	I,58	758	
	2I ряд (6 человек)	480	2,33	II18	
	22 ряд (6 человек)	480	3,08	I478	
	23 ряд (6 человек)	480	3,83	I838	
	24 ряд (6 человек)	480	4,58	2I98	
Зона VI	Пассажиры (8 человек), бортпроводник	720	6,30	4535	
	25 ряд (4 человека)	320	5,33	I706	
	26 ряд (4 человека)	320	7,04	2253	
	Бортпроводник	80	7,20	576	
Багаж, почта, груз в грузов. помещен.					
Отсек № 7	Багаж	710	6,70	4757	
Отсек № 5	Багаж	1000	2,25	2250	
Отсек № 4	Груз	2170	-6,00	-I3020	
Отсек № 3	Почта	2000	-9,00	-I8000	
Отсек № I	Почта	1000	-I2,75	-I2750	
Самолет без топлива (шасси выпущено)		72760	0,122	884I	20,9

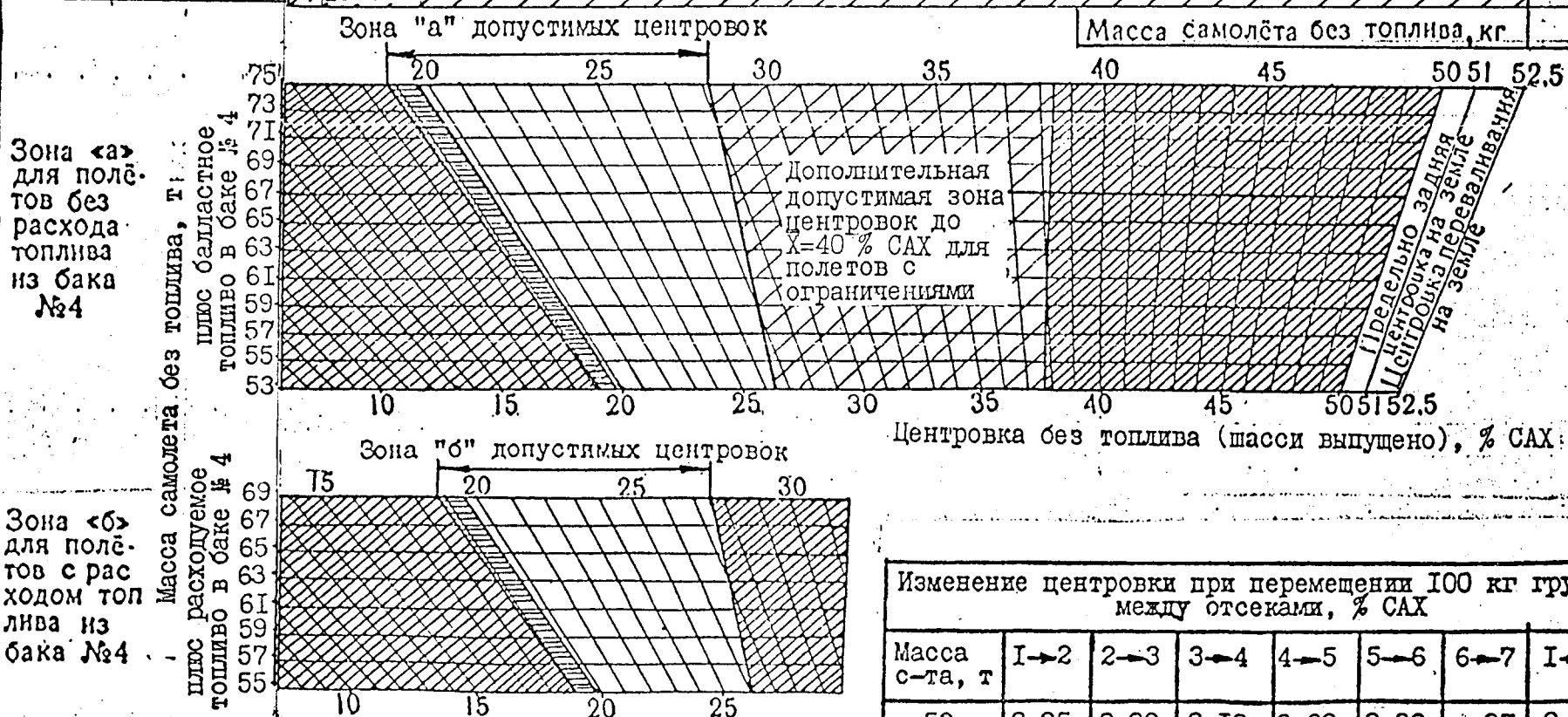
*Масса пустого самолета дана с учетом массы звукопоглощающей конструкции на двигателях

154.83.974.026967P

ТУ-154М
Центровочный график для самолетов ЦУМВС и 235 ОАО
пассажирский вариант на 114, 131, 133, 138 и 144 места

Масса, кг	пустого самолета						Рейс №	Самолет №
	экипажа	+					Маршрут	
	БПР, кухни	+					Аэропорт первой посадки	
	топлива (за вычетом топлива для руления) +						Дата	Время
	допустимая взлетная						Командир ВС	
	эксплуатационная	=						
	предельной коммерческой загрузки	=						

Виды загрузки		Макс. загрузка	Шкала центровки и массы пустого самолета по формуляру (шасси выпущено) с поправками (при необходимости) на плоты и жилеты Масса пассажира 75кг + 5кг ручн. клади = 80кг		Масса самолета, т	57 55 53 </
---------------	--	----------------	--	--	-------------------	---



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

Масса с-та, т	I→2	2→3	3→4	4→5	5→6	6→7	I→7
53	0,05	0,08	0,10	0,29	0,09	0,07	0,68
64	0,04	0,07	0,09	0,25	0,07	0,06	0,58
75	0,03	0,06	0,08	0,21	0,06	0,05	0,49

Масса, кг	эксплуатационная	Центровка без топлива
	коммерческой загрузки	% САХ
	взлетная	
	расходуемого топлива	
	посадочная	

ЦГ заполнил - ДЦ
ЦГ проверил - ЗП

Центровочный график для самолетов ЦУМВС и 235 ОАО
(на 114, 131, 133, 138 и 144 места)
Рис. 7.3

Стр. 7 II
Июль 10/89

РУКОВОДСТВО ПО ЗАГРУЗКЕ И ЦЕНТРОВКЕ

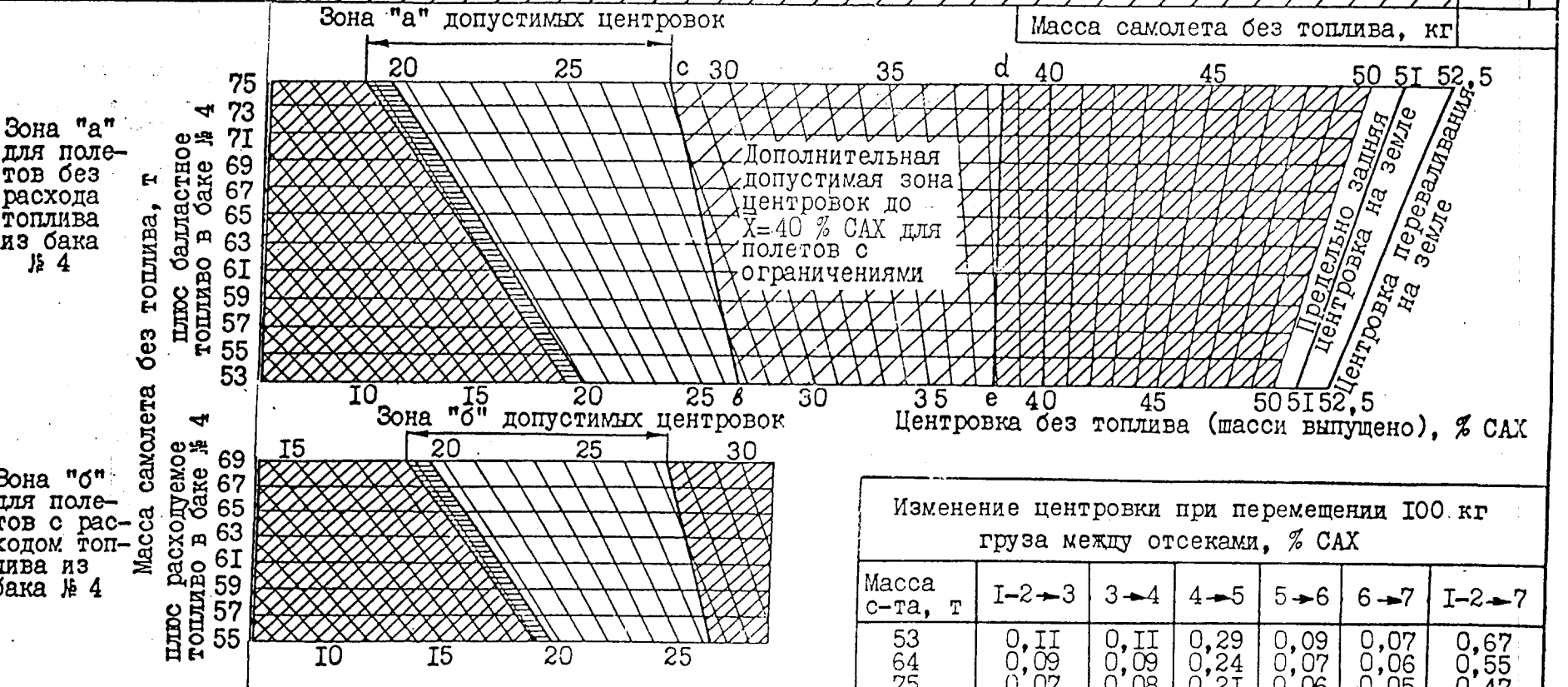
104.83.934.02696171

ТУ-154М
Центровочный график для самолетов ЦУМВС
пассажирский вариант на 132, 135 и 158 мест

Масса, кг	пустого самолета						Рейс	Самолет №
	экипажа +						Маршрут	
	БП, кухни и остального снаряжения +							
	топлива (за вычетом топлива для руления) +						Аэропорт первой посадки	
	допустимая взлетная						Дата	Время
	эксплуатационная =						Командир воздушного судна	
	предельной коммерческой загрузки =							

Виды загрузки		Макс. загрузка	Шкала центровки и массы пустого самолета по формуляру (шасси выпущено) с поправками (при необходимости) на плоты и жилеты Масса пассажира 75кг + 5кг ручн.клади = 80кг		Масса самолета, т	57 55 53 40 45 50	Масса пустого с-та по форм.	
Экипаж		5чел	← 1чел					
В передн.вост			← 100кг					
В сл.помещен						250кг →		
Пассажиры	I32чел	I32чел	← 10дел-I32чел					
	I35чел	I35чел	← 10дел-I35чел					
	I58чел	I58чел	← 10дел-I58чел					
	Зоны	I	I8чел	← 6чел				
		II	38чел	← 6чел				
		III		← 500кг				
		IУ	48чел	← 6чел				
		У	42чел				20чел →	
		УI	I4чел				4чел →	
	Багаж, почта, груз в грузов.помещен	Номера отсеков	7	3480кг				500кг →
6			I680кг				500кг →	
5			5220кг				2000кг →	
4			4500кг	← 500кг				
3			4500кг	← 500кг				
I-2			2700кг	← 500кг				
Топл.бака №4			6600кг	← 1000кг				

Фактическая загрузка, кг



Масса, кг	эксплуатационная		Центровка без топлива % САХ	ЦГ заполнил - ДЦ ЦГ проверил - ПП
	коммерческой загрузки +			
	взлетная =			
	расходуемого топлива =			
	посадочная =			

РУКОВОДСТВО ПО ЗАГРУЗКЕ И ЦЕНТРОВКЕ

ТУ-154М

Центровочный график для самолетов ЦУМВС (на 132, 135 и 158 мест)

Рис. 7.4

Спр. 7.12
Июль 10/89

РУКОВОДСТВО ПО ЗАГРУЗКЕ И ЦЕНТРОВКЕ

7.8. Особенности расчета центровки самолета при полетах над водным пространством

При полетах над водным пространством в регламентируемых ICAO случаях на самолет устанавливаются за счет коммерческой нагрузки спасательные плоты (5 комплектов в вариантах I31, I33, I38, I44 места и 6 комплектов в вариантах на II4, I32, I35, I58 мест) и спасательные жилеты (по одному на каждого пассажира, члена экипажа и бортпроводника).

При установке комплектов плотов и спасательных жилетов в формулярные массу и центровку пустого самолета, откладываемые на верхней шкале центровочного графика, необходимо внести приведенные в табл. 7.7 поправки. Поправки даны с учетом снятия кресел и установки дополнительных перегородок.

Таблица 7.7

Вариант компоновки	Количество и расположение комплектов плотов				Величина поправки	
	в переднем гардеробе	в гардеробе первого салона (28-30 шп., прав. борт)	в первом салоне (29-30 шп. лев. борт)	во втором салоне (37-38 шп., лев. борт)	к массе, кг	к центровке, % САХ
I3I, I33, I38, I44 места	I	I	3	-	+475	-I,7
II4 мест	2	I	-	3	+480	-I,6
I32, I35 мест	2	-	-	4	+500	-I,6
I58 мест	2	-	-	4	+530	-I,8

ПРИМЕЧАНИЕ. При установке седьмого комплекта плота в заднем служебном помещении необходимо внести дополнительные поправки:
к массе +60 кг, к центровке +0,1 % САХ.

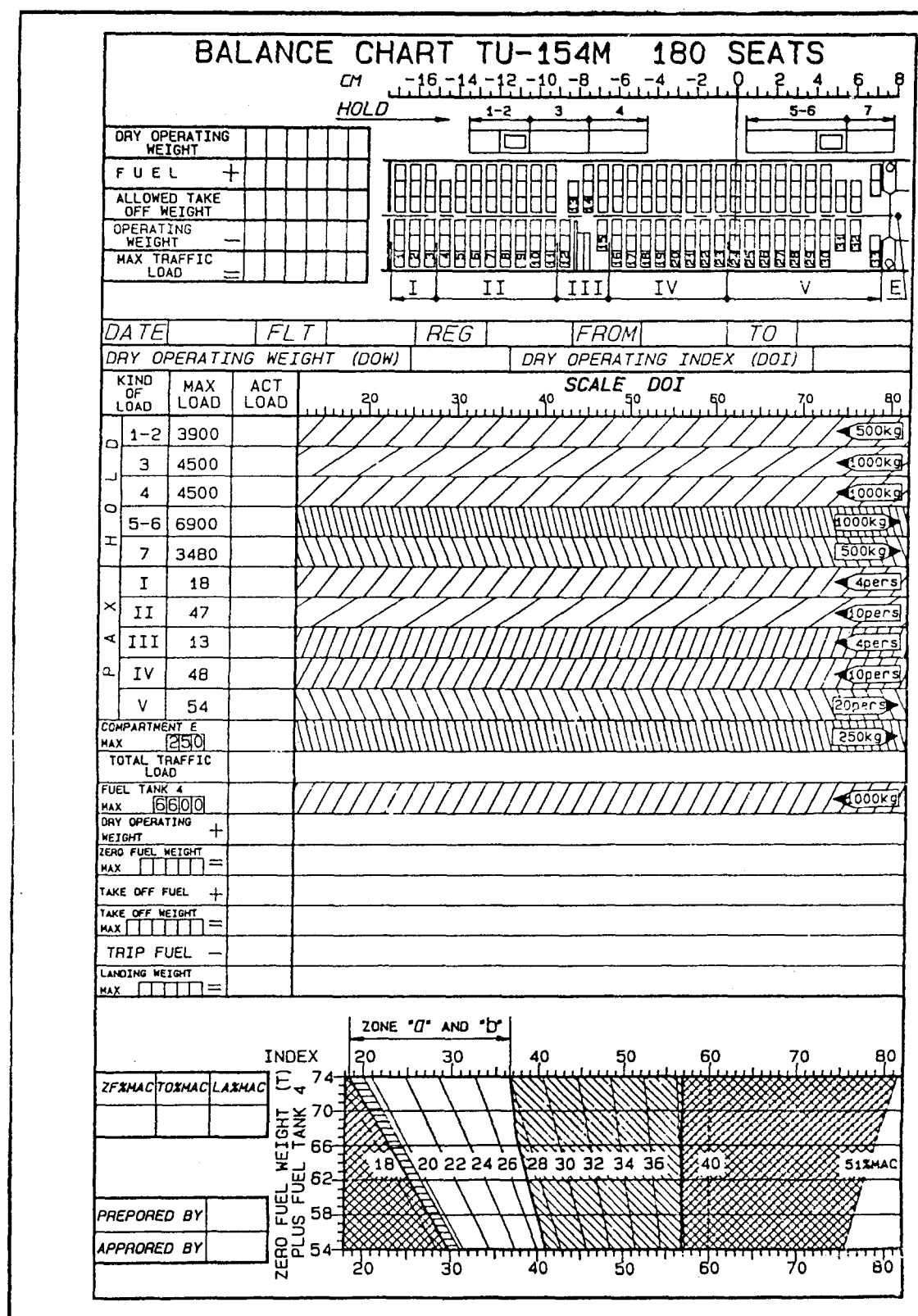
Ту-154М
РУКОВОДСТВО ПО ЗАГРУЗКЕ И ЦЕНТРОВКЕ

8. РАСЧЕТ ЦЕНТРОВКИ САМОЛЕТА ПО МЕТОДУ ИНДЕКСОВ
(для аэропортов, обслуживающихся "Системой управления отправлениями SJTA")

1. Все ограничения и рекомендации по загрузке и заправке топливом самолёта, изложенные ранее, распространяются и на расчет центровки самолета по методу индексов.
2. Ниже приводится центровочный график для расчета центровки самолета по методу индексов (рис. 8.1). Прием графического расчета по этому графику практически не отличается от расчета с помощью стандартного центровочного графика, описанного в разделе 5.
3. Информационная часть графика, последовательность ее изложения и текст на английском языке выполнены в соответствии с требованиями ЦУМВС ГА.
4. Принципиальные отличия центровочного графика для расчета центровки самолета по методу индексов от стандартного следующие:
 - 1) исходная точка отсчета индексов наносится на шкале "SCALE DOJ" для снаряженного самолета. При этом служба центровки аэропорта до начала работ по обслуживанию рейсов обязана рассчитать и свести в таблицу для каждого борта самолета значение индекса и массы снаряженного самолета для типового рейса. Индекс снаряженного самолета определяется сложением базового индекса, рассчитанного по формулярным данным массы и центровки каждого борта и индекса снаряжения. Методика расчета значений базового индекса и индекса снаряжения, соответствующая требованиям JATA, имеется в группе технологического обеспечения АСУ и центровки службы НДС аэропорта.

В связи с вышеизложенным в данном центровочном графике отсутствуют шкалы учета влияния на центровку экипажа и снаряжения.

Примечание. В случае полетов с нестандартным снаряжением необходимо в расчет массы и индекса снаряженного самолета данного борта внести соответствующие поправки по исходным данным, имеющимся в аэропорту.
 - 2) зоны "а" и "б" объединены, построены в индексах и имеют шкалу перевода индекса на значения в % САХ.



Центровочный график для расчета центровки
самолета по методу индексов
Рис. 8.1