

ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА «АЭРОПОРТ»

- Модуль «Центровка»



«АВИАБИТ»

Модуль «Центровка» в информационной системе ИС «Аэропорт»

Изначально мы не планировали разработку модуля «Центровка», как одного из составляющих элементов, функционирующего в рамках многофункциональной системы ИС «Аэропорт».

Но после того как наша система, ИС «Аэропорт» стала приобретать контуры полновесной информационной системы, охватывающей все аспекты аэропортовой деятельности, перед нами встал вопрос интеграции с различными внешними системами.

Одной, из сравнительно небольших задач, с которой необходимо было обеспечить интеграцию на очередном этапе развития нашей системы и была задача расчета центровки Воздушных Судов.

Предварительно мы решили определиться с требованиями по этому вопросу с нашими потенциальными заказчиками. При этом проанализировали все то, что предлагается на рынке Программного обеспечения в России и за рубежом.

Не хочу вдаваться в полемику, кто хуже, а кто лучше, что законно и что незаконно, что «сертифицировано», а что нет.

Просто мне, как инженеру-механику по Сид, захотелось отойти от этих уже готовых реализаций, и вернуться к первоисточникам, коими являются те самые центровочные графики - к тому что **ДЕЙСТВИТЕЛЬНО СЕЙЧАС ЗАКОННО.**

А законность эта!!!! И никакая иная, прописана только в Руководящих документах к конкретному Типу, Модификации или Бортовому номеру Воздушного Судна.

И вот к каким интересным выводам мы пришли.....

Для анализа мы решили использовать центровочный график самолета Ту-154, который, как бы кому ни хотелось, пока является одним из основных типов в парке большинства основных российских авиакомпаний

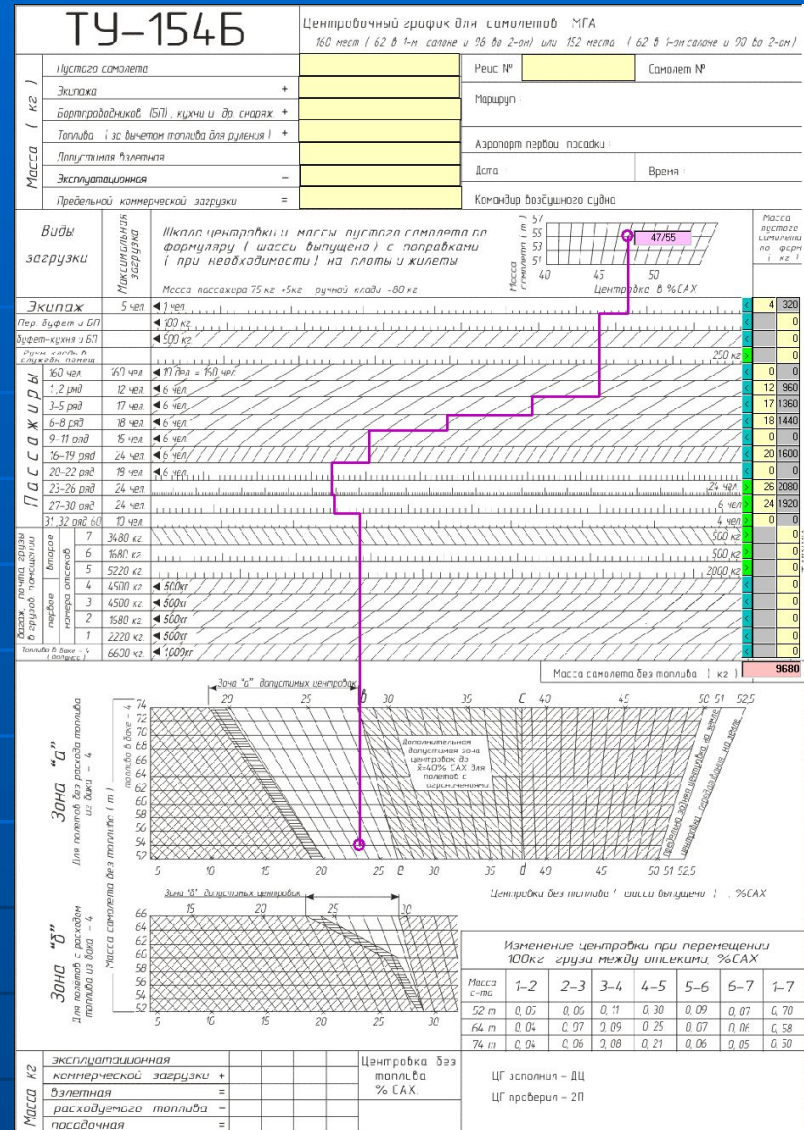
Не хочу оказаться слишком примитивным, и да простят меня профессионалы, но предлагаю вернуться к тому как реально в Руководстве прописана технология построения центровочного графика.

Кстати, эта процедура, не является «рекомендованной», а является «ОБЯЗАТЕЛЬНОЙ»!!!.

И каждый раз проверяя Полетное Задание, в его содержимом, обязательно присутствует «старый, добрый центровочный график»

Сутью построения которого является, как говорят летчики, необходимость Попасть в заданный «колодец»

Очень важно то, что при такой картинке пилот реально видит ситуацию, в которой находится ВС - так его учили!

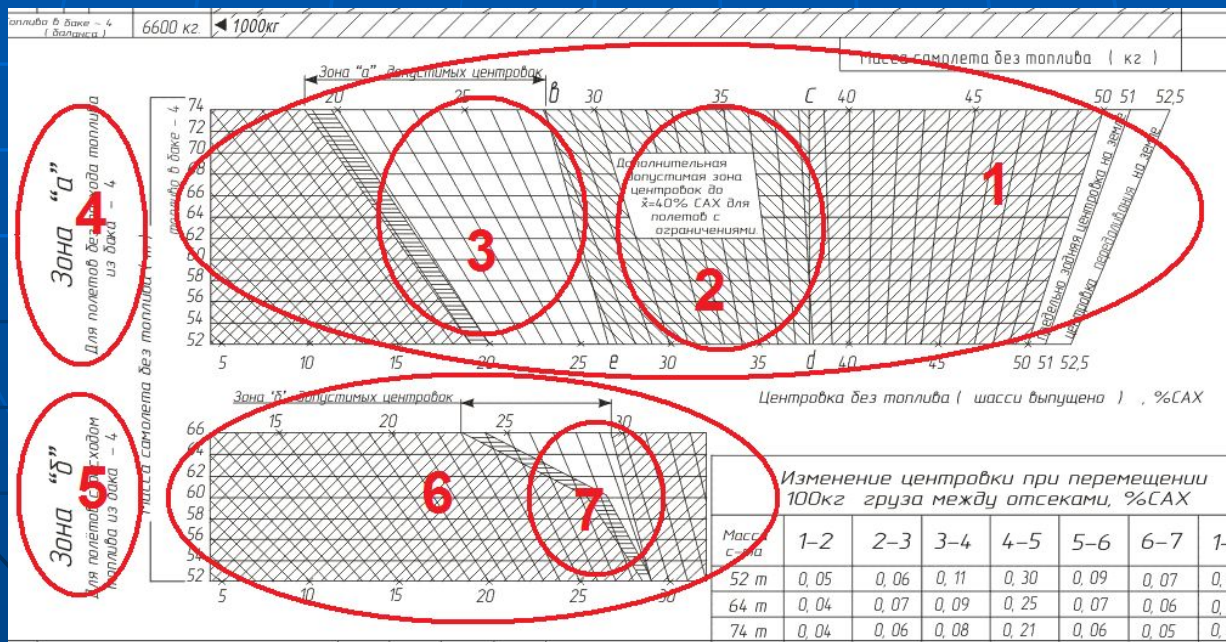


И вот те самые выводы, к которым мы пришли...

Для того чтобы программа автоматически рассчитывала и строила центровочный график, требуется целая масса дополнительных параметров. А именно:

- Во-первых могут существовать вообще несколько вариантов, например как для ТУ-154 по зонам
- Существует масса вариантов когда при рассчитанной центровке, полет может осуществляться с рядом ограничений
- Прочие, балласт, угол установки стабилизатора и т.п.

При этом, для каждого типа, модификации и даже конкретного Бортового Номера ВС эти специфические ограничения, если и алгоритмизируются, то как минимум требуют при выполнении расчета учета всех этих особенностей, конечно же если программа расчета центровки претендует на звание «Правильной».....



Большая часть парка Воздушных Судов Российских авиакомпаний, в настоящее время выполняющих перевозку пассажиров и грузы, в Руководствах по их летной эксплуатации не имеют прописанные математические алгоритмы расчета центровок.

Единственно узаконенным, а именно прописанным в Руководствах, имеются методики расчета центровки с помощью центровочных графиков.

Все прочие алгоритмы, если бы и были реально узаконены, то это бы нашло подтверждение в соответствующих бюллетенях к данному типу, модификации или борту. И вся эта информация просто обязана была быть доведена до сведения эксплуатантов, посредством тех же указаний или бюллетеней.

В связи с вышеизложенным нами было принято решение разрабатывать программу расчета центровки, на основании того что реально является единственно узаконенным первоисточником – а именно центровочным графиком из РЛЭ. Для этого мы написали систему оцифровки существующих центровочных графиков. Причем библиотеку центровочных графиков можно пополнять самостоятельно, в том числе для любого типа ВС, его модификации, конкретного бортового номера, компоновки т.д.

Самое главное!!! Представление такого расчета центровки для основного потребителя, коим является экипаж, показало – им такой подход очень понравился. И следуя их пожеланиям, мы сейчас разрабатываем систему аналогичной реализации для планшетных, карманных компьютеров.

При этом перед началом представления презентации нашей системы хотелось бы высказать следующее. Стоит только поражаться энергии людей, которые из тривиальной расчетной задачи, раздули такой ажиотаж и, не будь я сам по образованию инженер - механик по Сид, то и впрямь бы подумал, что аэропорт и существует только для того чтобы «центровку считать».....

Тогда как наши аэропорты действительно нуждаются в мощных автоматизированных системах управления, где задача расчета центровки – это не более чем сотая доля от всего того что необходимо, и причем задача далеко не первоочередная!!!!

Настройка Расчет П Ш Вг Вв О Нг Нв Параметры Сетка X= 8965 Y=870 Д 1 Л П В Н Обновить Сохранить размеры

ТУ-154Б

Центрвочный график для самолетов МГА
160 мест (62 в 1-м салоне и 98 во 2-м) или 152 места (62 в 1-м салоне и 90 во 2-м)

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

СНАРЯЖЕННЫЙ БЕЗ ЭКИПАЖ	Пустой/	№ РЕЙСА	Рейс/
ЭКИПАЖ (каб	Информация о заголовках	№ ВС	Экипаж/
БОРТПРОВОД	Приоритет 8	МАРШРУТ	Бпровод/
ТОПЛИВО	Наименование Рейс	АЗРОПОРТ	ТОпливо/
ДОПУСТИМЫ	Поле в БД FL_Flights.Name	ДАТА	Допустимый взлетный/
ЭКСПЛУАТАЦ	X1 8965 Y1 870 X2 10965 Y2 1350	ВРЕМЯ	Эксплуатационный/
ПРЕДЕЛЬНАЯ	Дополнительные сведения	КВС	Пределная/

Информация о заголовках

Приоритет: 8

Наименование: Рейс

Поле в БД: FL_Flights.Name

X1: 8965 Y1: 870 X2: 10965 Y2: 1350

Дополнительные сведения

Отмена (Esc) Сохранить (Ctrl+Enter)

Пассажиры	1, 2 ряд				
	3-5 ряд				
	6-8 ряд				
	9-11 ряд	15 чел.	◀ 6 чел.		
	16-19 ряд	24 чел.	◀ 6 чел.		
	20-22 ряд	19 чел.	◀ 6 чел.		
	23-26 ряд	24 чел.			24 чел.
	27-30 ряд	24 чел.			6 чел.
	31, 32 ряд 60	10 чел.			4 чел.
	Итого	7	3480 кг		500 кг
Итого	6	1680 кг		500 кг	

Первоначально мы сканируем центровочный график, и его графический образ загружаем в базу данных. После чего начинаем оцифровку с полей, в которые будут выводиться данные из соответствующих полей таблиц базы данных

Настройка Расчет П Ш ВГ Вв О Нг Нв Параметры Сетка X=12090 Y=4605 Д 8 Л П В Н Обновить Сохранить размеры

ТУ-154Б

Центровочный график для самолетов МГА
160 мест (62 в 1-м салоне и 98 во 2-ом) или 152 места (62 в 1-ом салоне и 90 во 2-ом)

Масса (кг)	Пустого самолета		Рейс №		Самолет №
	Экипажа +		Маршрут :		
	Бортпринадности (57), кухни и др. снаряж. +		Аэропорт первой посадки :		
	Топлива (с вычетом топлива для руления) +		Дата :	Время :	
	Полугустинная взлетная		Командир воздушного судна		
	Эксплуатационная -				
	Предельной коммерческой загрузки =				

Верхняя горизонтальная сетка

X1	9405	X2	12435	X3	9390	X4	12315
Y1	3870	Y2	3855	Y3	4095	Y4	4095
П1 - П2				П3 - П4			
X5	9390	X6	12210	X7	9405	X8	12090
Y5	4335	Y6	4335	Y7	4590	Y8	4605
П5 - П6				П7 - П8			
X9		X10		X11		X12	
Y9		Y10		Y11		Y12	
П9 - П10				П11 - П12			
X13		X14		X15		X16	
Y13		Y14		Y15		Y16	
П13 - П14				П15 - П16			
X17		X18		X19		X20	
Y17		Y18		Y19		Y20	
П17 - П18				П19 - П20			

Дополнительные сведения

Отмена (Esc) Сохранить (Ctrl+Enter)

Масса самолета по формуле (кг)

Центровка в %САХ

Масса пустого самолета по формуле (кг)

Далее осуществляется оцифровка с той части, где начинается построение центровочного графика, при этом планшетные координаты графического образа ассоциируются с значениями весовых и центровочных характеристик

Настройка Расчет П Ш Вг Ве О Нг Нв Параметры Сетка X=12420 Y=3840 Д 14 Л П В Н Обновить Сохранить размеры

ТУ-154Б

Центровочный график для самолетов МГА
160 мест (62 в 1-м салоне и 98 во 2-ом) или 152 места (62 в 1-ом салоне и 90 во 2-ом)

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

Верхняя вертикальная сетка

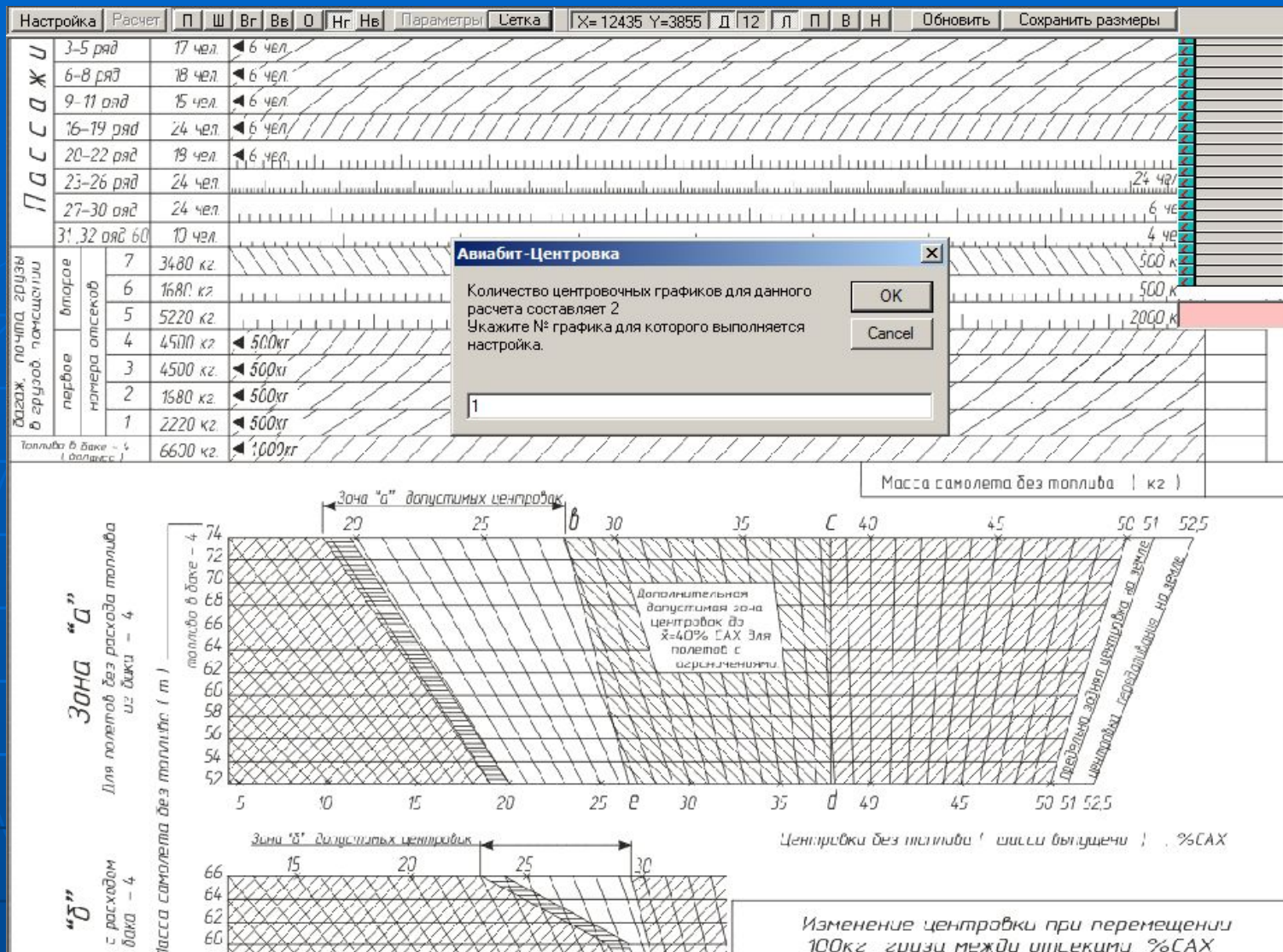
X1	9390	X2	9405	X3	9780	X4	9855
Y1	4605	Y2	3870	Y3	4590	Y4	3870
П1 - П2		40	П3 - П4		42		
X5	10185	X6	10260	X7	10545	X8	10680
Y5	4605	Y6	3855	Y7	4590	Y8	3855
П5 - П6		44	П7 - П8		46		
X9	10935	X10	11115	X11	11310	X12	11580
Y9	4590	Y10	3870	Y11	4590	Y12	3870
П9 - П10		48	П11 - П12		50		
X13	11730	X14	12015	X15	12090	X16	12420
Y13	4575	Y14	3855	Y15	4575	Y16	3840
П13 - П14		52	П15 - П16		54		
X17		X18		X19		X20	
Y17		Y18		Y19		Y20	
П17 - П18			П19 - П20				

Дополнительные сведения

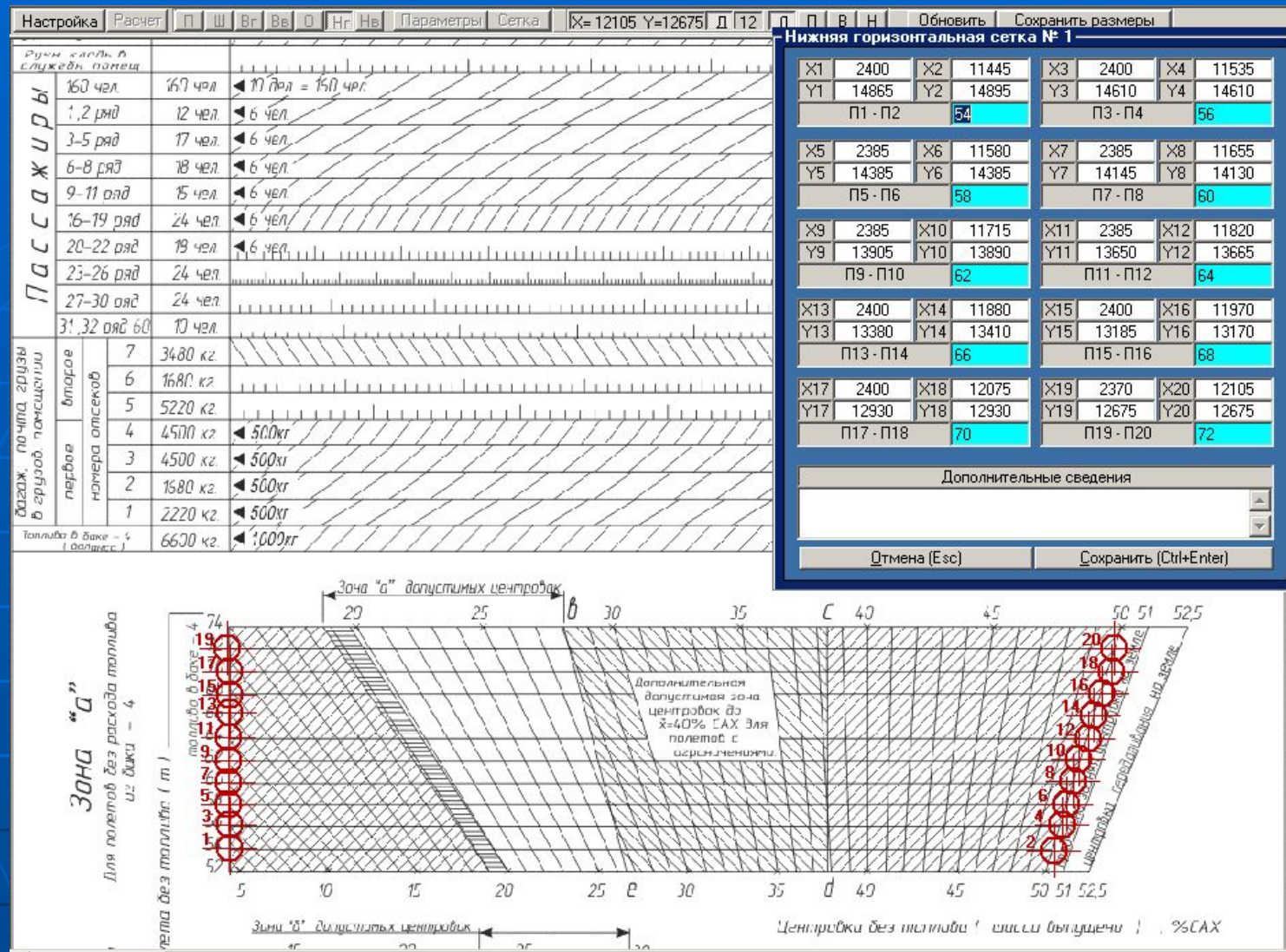
Отмена (Esc) Сохранить (Ctrl+Enter)

Масса пустого самолета по форме (кг)

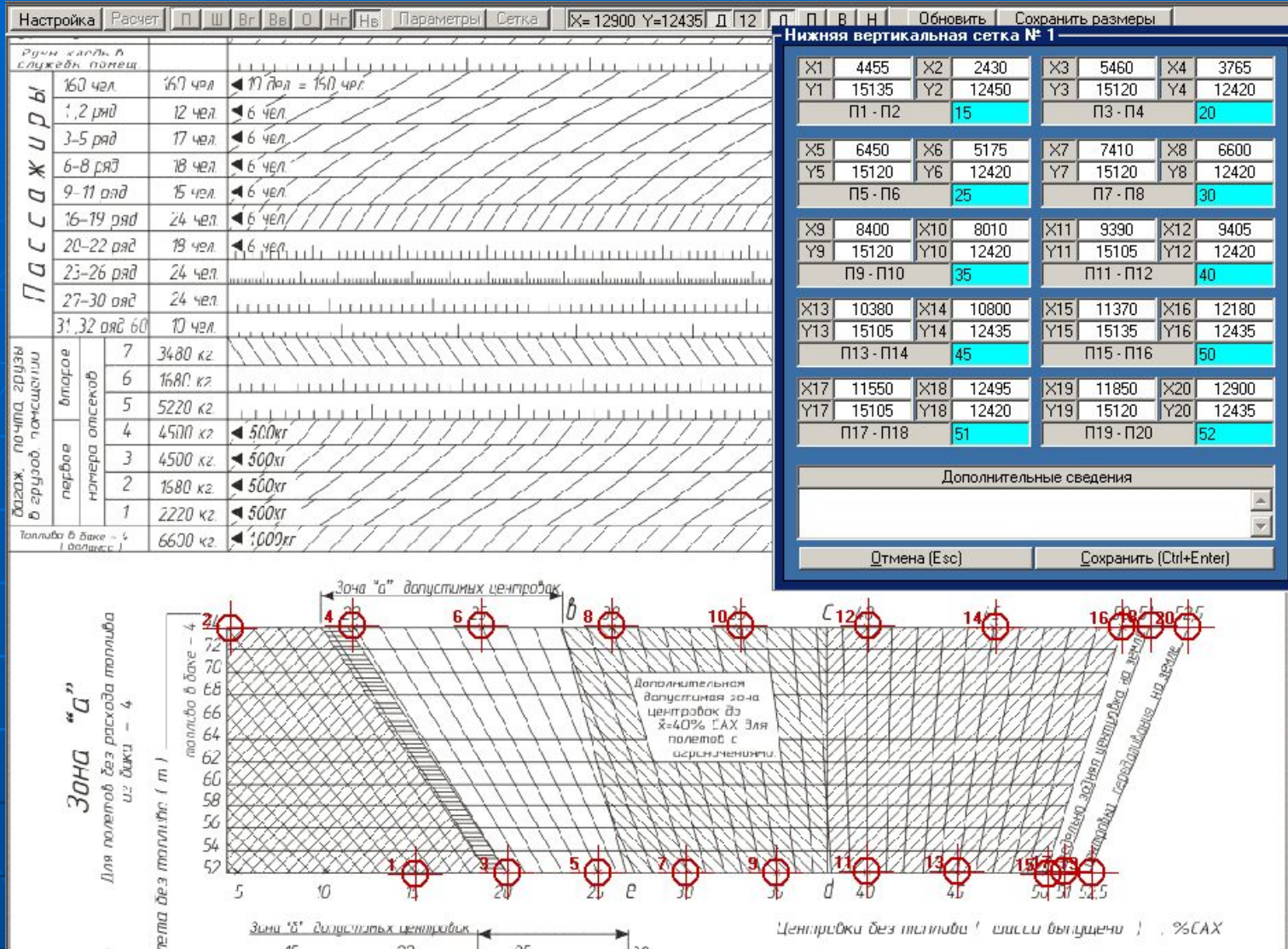
В настройках сохраняются координаты вертикальных и горизонтальных линий, с ассоциацией весовых и центровочных данных. Определение точки начала центровки осуществляется методом математической интерполяции, при условии задания веса воздушного судна и центровки пустого.



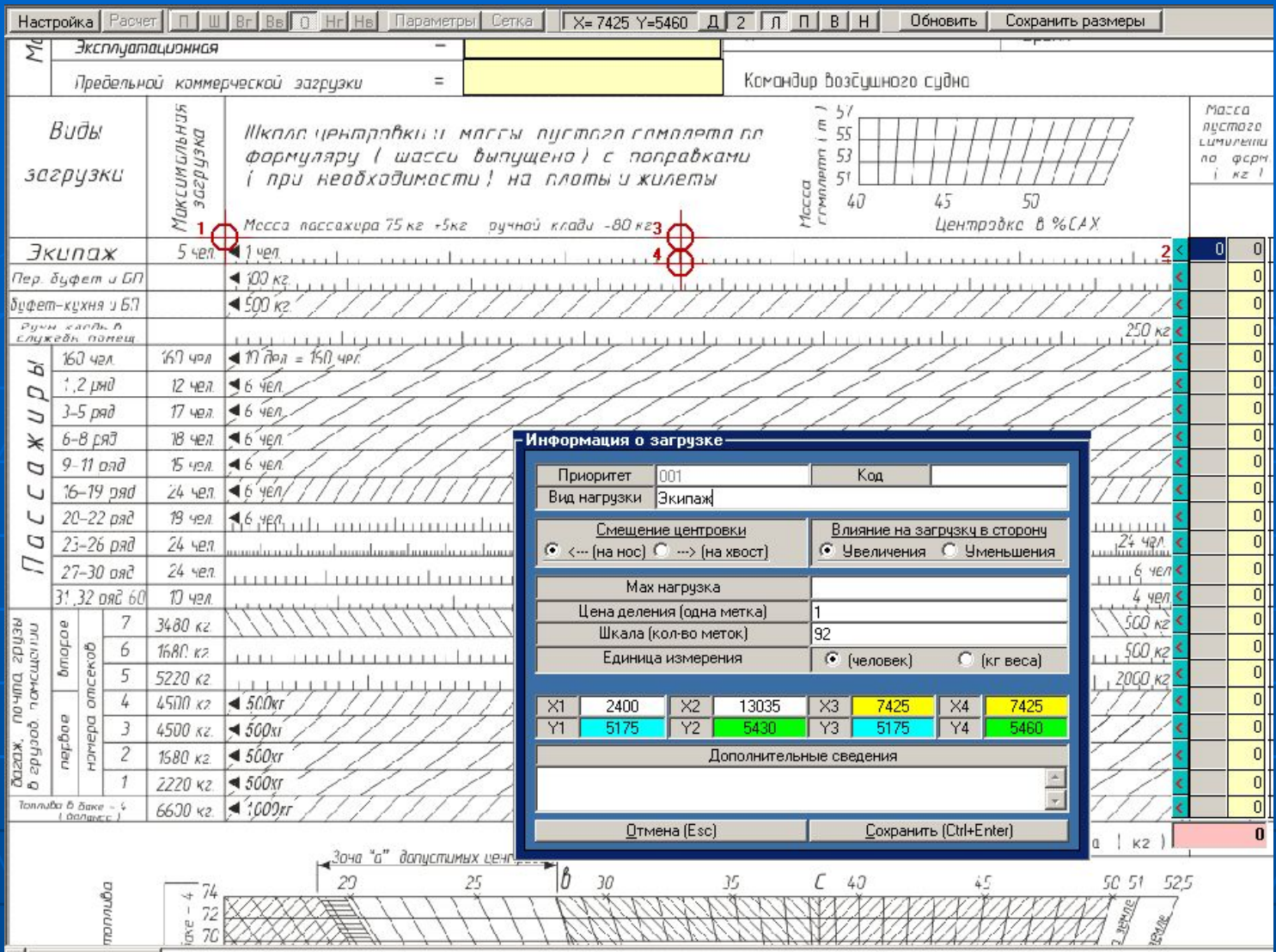
Далее выполняется оцифровка нижней части центровочного графика, причем если для расчета используется несколько вариантов «колодцев», то оцифровывается каждый из них.



Оцифровка линий сетки весов ВС



Оцифровка линий сетки центровок ВС



Далее осуществляется настройка и оцифровка главного поля центровочного графика, где происходит настройка полос центровочных зон (произвольное количество полос). В приведенном на этой странице примере - настройка первой хоны «Экипаж». Цена деления 1 человек, центровка «на нос», шкала 92 деления.

Настройка Расчет П Ш Вг Ве О Нг Нв Параметры Сетка X=7155 Y=8670 Д 4 Л П В Н Обновить Сохранить размеры

Пассажи		Чел	Чел					
3-5 ряд	17 чел	6 чел						
6-8 ряд	18 чел	6 чел						
9-11 ряд	15 чел	6 чел						
16-19 ряд	24 чел	6 чел						
20-22 ряд	19 чел	6 чел						
23-26 ряд	24 чел	6 чел						
27-30 ряд	24 чел							
31-32 ряд	10 чел							

Багаж, почта, грузы в групповых помещениях	Второе номера отсеков	Кг	Кг	Кг	Кг	Кг	Кг	Кг
	7	3480						
	6	1680						
	5	5220						
	4	4500	500					
	3	4500	500					
	2	1680	500					
	1	2220	500					
		6630	1000					

Топливно в баке - 4 (валеры)

6630 кз

Информация о загрузке

Приоритет 012 Код

Вид нагрузки 23-26 ряд

Смещение центровки
 <--- (на нос) ---> (на хвост)

Влияние на загрузку в сторону
 Увеличения Уменьшения

Мак нагрузка 24

Цена деления (одна метка) 24

Шкала (кол-во меток) 260

Единица измерения (человек) (кг веса)

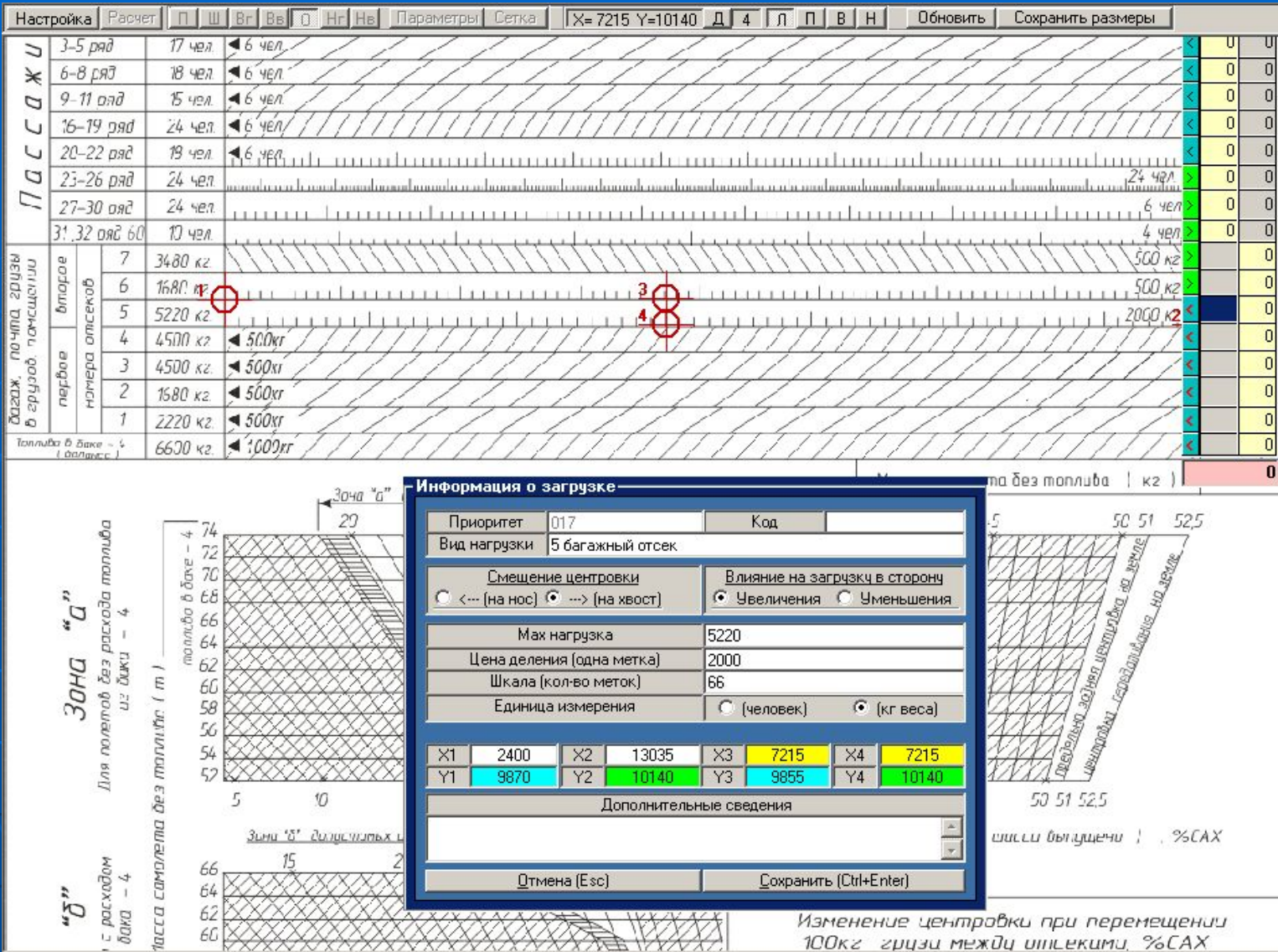
X1	2400	X2	13020	X3	7155	X4	7155
Y1	8430	Y2	8670	Y3	8415	Y4	8670

Дополнительные сведения

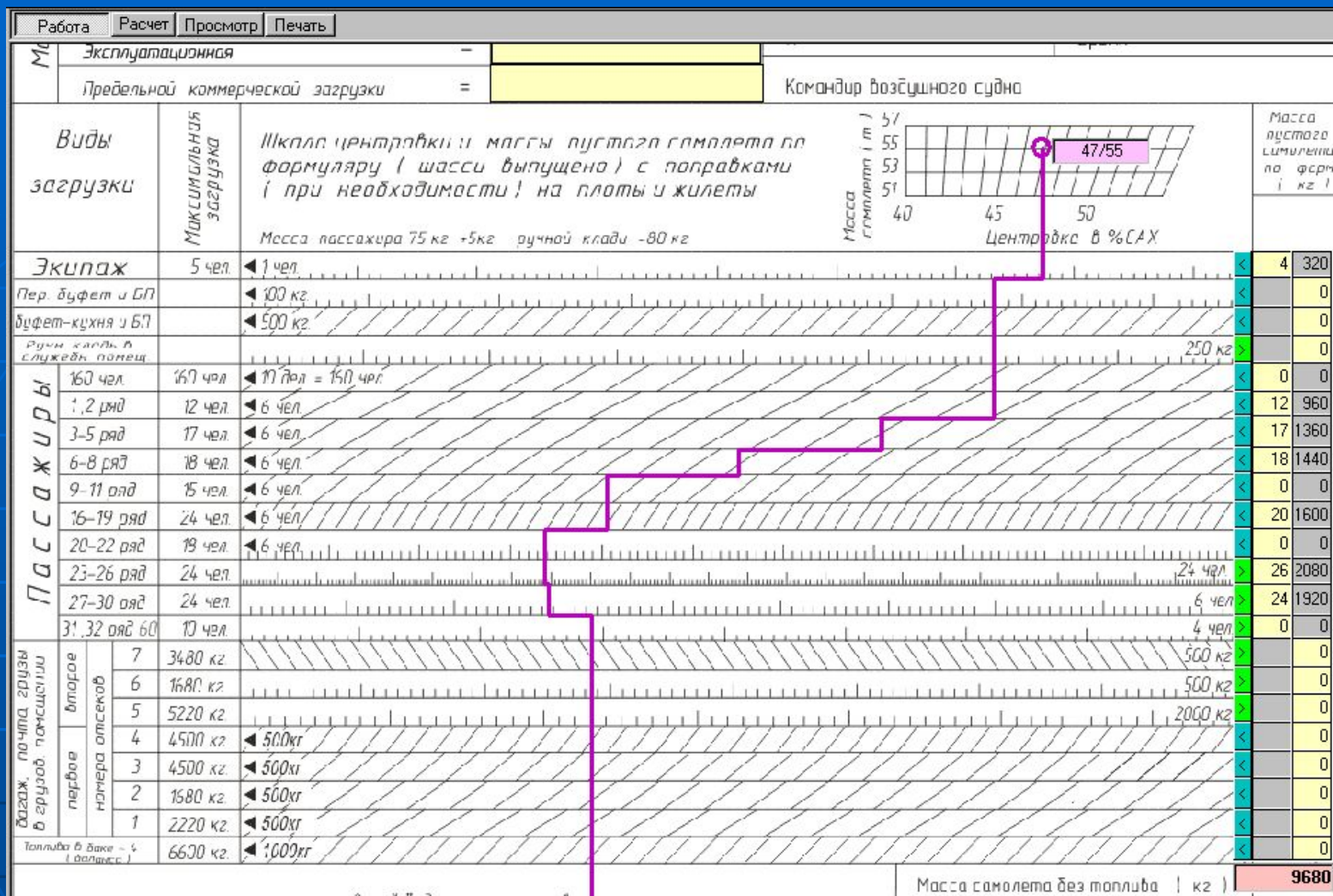
Отмена (Esc) Сохранить (Ctrl+Enter)

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

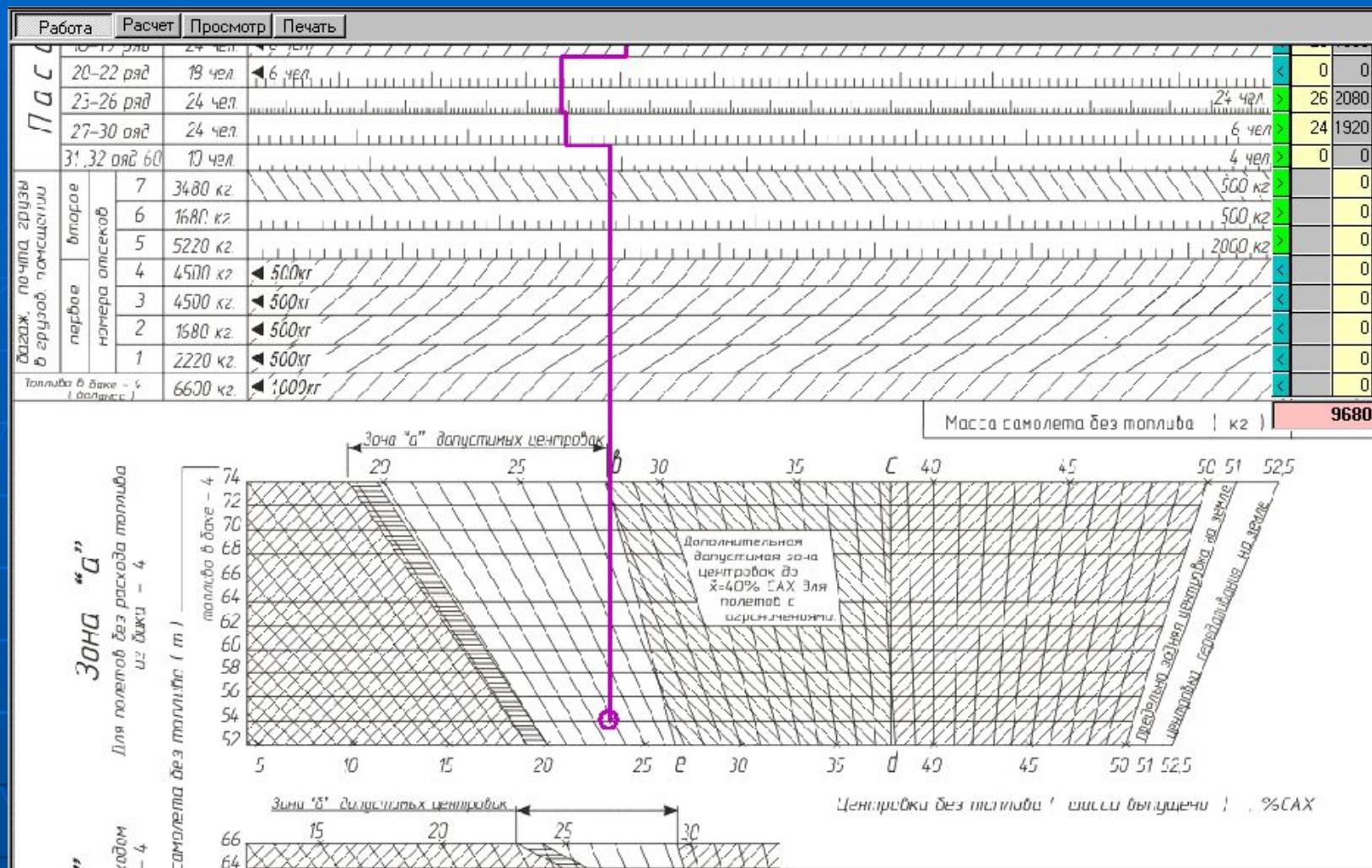
Пример - настройка и оцифровка двенадцатой зоны «23-28 ряд». Цена деления 24 чел, центровка «на хвост», шкала 260 делений.



Пример - настройка и оцифровка семнадцатой строки «6-й грузовой отсек». Цена деления 2000 кг, центровка «на нос», шкала 66 делений.



После выполнения всех настроек и оцифровки график можно использовать для работы. Кстати на подготовку к работе одного центровочного графика требуется времени 20-30 минут, в зависимости от необходимости оцифровки разного количества зон.



Введенные в правую таблицу количественные данные по пассажирам и грузу автоматически будут перестраивать центровочную кривую, сразу после ввода информации по любой из зон.

ТУ-154Б

Работа Расчет Просмотр Печать

Масса (кг)	Пустого самолета	
	Экипажа	
	Бортпроводников (БП), кухни и др. снаряж.	
	Топлива (с учетом топлива для руления)	
	Полупустыня взлета/посадки	
	Эксплуатационная	
Предельной коммерческой загрузки		

Виды загрузки	Максимальная загрузка	Шкала центровки формуляру (шаг 1 при необходимости)	
Экипаж	5 чел.	← 1 чел.	
Пер. buffet и БП		← 100 кг	
buffet-кухня и БП		← 500 кг	
Руки, ноги, в служебн. помещ.			
Пассажиры	160 чел.	167 чел.	← 17 ряд = 150 чел.
	1-2 ряд	12 чел.	← 6 чел.
	3-5 ряд	17 чел.	← 6 чел.
	6-8 ряд	18 чел.	← 6 чел.
	9-11 ряд	15 чел.	← 6 чел.
	16-19 ряд	24 чел.	← 6 чел.
	20-22 ряд	19 чел.	← 6 чел.
	23-26 ряд	24 чел.	
	27-30 ряд	24 чел.	
	31-32 ряд	60 чел.	

Масса (кг)	Влага	7	3480 кг	
	Вра отсеков	6	1680 кг	
		5	5220 кг	
		4	4570 кг	← 500 кг
		3	4500 кг	← 500 кг

ТУ-154Б

Центровочный график (для центрального Т-7А)
80 мкс / 50 л / м. с/мкс и 90 л/м 2-м/мкс / 52 мкс / 60 л / м с/мкс и 90 л/м 2-м/мкс

Адрес	Район	Город
Авиационная организация	Авиационная организация	Авиационная организация
Авиационная организация	Авиационная организация	Авиационная организация
Авиационная организация	Авиационная организация	Авиационная организация

Масса	4	320	
	0	0	
	0	0	
250 кг	0	0	
	12	960	
	17	1360	
	18	1440	
	0	0	
	20	1600	
	0	0	
24 чел	26	2080	
6 чел	24	1920	
4 чел	0	0	
500 кг	0	0	
500 кг	0	0	
2000 кг	0	0	

Перед печатью центровочного графика, можно предварительно просмотреть то, что получилось в предварительном окне просмотра.
и всё.....

В завершении хотелось бы отметить следующее.

Надо просто работать и реально создавать новое, а желание прожить сегодня за счет каких то старых разработок, созданных на заре компьютеризации, увы, вряд ли сейчас является конструктивным. Пилотный проект представленной программы я, инженер механик по Сид, написал всего за 10 дней, причем в день на это дело затрачивал не более чем 4 часа. Конечно же сейчас этот первоначальный проект переписывают профессионалы своего дела, чтобы его можно было путем гибких настроек интегрировать из нашей системы ИС Аэропорт с различными системами регистрации.

А тем первоначальным проектом, написанным мной, с удовольствием пользуются мои друзья летчики.

И это им ничего не стоит

С уважением ко всем Вам, Сергей Роцин

Заключение.

По всем возникшим у Вас вопросам, а также для получения дополнительной информации по системе, Вы можете обратиться непосредственно к разработчику.

ООО «АВИАБИТ»

187320, Ленинградская область., г. Кировск

Телефоны: (813) 62 – 24 - 490

(921) 303 - 90 -77 (мобильный)

(095) 435 - 10 -05

E-mail: rsg@aviabit.ru

Сайт: www.aviabit.ru