УДК 681.3.001.63:629.7.015.3.024

Группа Т58

ОТРАСЛЕВОЙ СТАНДАРТ

СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО КОНСТРУИРОВАНИЯ АЭРОДИНАМИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ФЮЗЕЛЯЖА ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ

Основные положения

ОКСТУ 7503

ОСТ 1 02684-89

На 18 страницах

№ изм. | № изв.

Инв. № дубликата | Инв. № подлинника | 5890

Дата введения 01.07.90

Настоящий стандарт устанавливает основную структуру, условия функционирования математического обеспечения (МО) автоматизированной системы конструирования (АСК) аэродинамической модели (АДМ) фюзеляжа летательных аппаратов (ЛА), исходные данные для конструирования АДМ, связь АСК с другими подсистемами интегрированной системы проектирования, конструирования и изготовления АДМ.

Стандарт не устанавливает исходные данные на упругоподобные и динамически подобные АДМ фюзеляжа ЛА.

Издание официальное

Перепечатка воспрещена

gost.e-ecolog.ru

1. Исходные данные используются при:

1) конструировании фюзеляжа с несущими обводообразующими элементами конструкции;

2) конструировании фюзеляжа с несущей стержневой или каркасной системой;

3) конструировании отдельных элементов фюзеляжа (носовой части, центроплана, хвостовой части фюзеляжа).

2. Исходные данные задаются:

1) для внешних обводов;

2) для внутренних элементов конструкции (выборки, протоки и т.д.);

3) для компоновки и увязки всех элементов конструкции в единое целое.

3. Исходные данные представляются в виде:

1) таблиц, содержащих основные исходные данные;

2) таблиц, содержащих дополнительные исходные данные.

4. Форма титульного листа исходных данных приведена в приложении 1.

Оформление исходных данных для конструирования аэродинамических моделей фюзеляжа ЛА - в соответствии с приложением 2.

5. Параметры и их обозначения, приведенные в таблицах исходных данных, в соответствии с ГОСТ 20058 и ГОСТ 22833.

6. В таблицах, содержащих основные исходные данные, допускаются ссылки на таблицы, содержащие дополнительные исходные данные.

7. При вводе данных в ЭВМ количество вариантов не ограничивается.

8. Предусматривается программное масштабирование значений параметров исходных данных, что позволяет конструировать аналоги для различных условий эксперимента и в различных аэродинамических установках.

9. Конструкция модели фюзеляжа ЛА задается в базовой системе координат в соответствии с ОСТ 1 02589.

10. Исходные данные для внешних обводов задаются в виде набора пронумерованных контрольных сечений и необходимого количества проекций (виды сверху, снизу, сбоку, сзади, спереди и т.д.), представленных в виде набора пронумерованных кривых. Нумерация должна быть сквозной.

Например. Вид сбоку представляется отдельно верхней линией со своим номером и отдельно нижней линией с другим номером. Линия может начинаться и обрываться в любой точке проекции.

11. Линии проекций и сечений могут быть как поверхностными, так и внутренними, т.е. могут относиться к линиям сечений, вырезов и вырывов в фюзеляже.

12. Все линии должны быть разбиты на участки, каждый из которых задается независимо. Начало и конец участка задаются соответствующими координатами.

№ изм. | № изв.
Инв. № дубликата | 5890
Инв. № подлинника

Если из трех координат X , Y , Z задаются две (например X , Y), кривая расположена в плоскости этих координат. Если координаты начала первого участка не заданы, линия начинается в начале координат фюзеляжа и лежит в плоскости, определенной таблицей, в которой заданы координаты или функция кривой.

13. Если координаты начала последующих участков не заданы, линия участка начинается в конце линии предыдущего участка их общей кривой. Если координаты конца отрезка участка заданы только одной координатой (например X), вторая координата конца линии участка вычисляется как координата точки пересечения плоскости $X = const$ с линией участка. Для сечений необходимо задавать все три координаты изображения.

Количество сечений, точек, проекций и линий на них – произвольное.

14. Для изображений, симметричных относительно оси, допускается представление половины изображения.

15. Исходные данные для носовой, центральной и хвостовой частей фюзеляжа могут быть заданы для каждой части отдельно.

16. Все линии в сечениях и на проекциях представлены по участкам в виде прямых, дуг окружностей, таблично заданных кривых, координат точек, аналитических зависимостей, которые приводятся в таблицах дополнительных исходных данных.

Таблицы задаются в размерном или безразмерном виде.

17. Исходные данные для внутренних элементов конструкции (выборок, каналов и т.д.) могут быть заданы отдельно для каждого элемента.

18. Наименование каждого конструкторского решения указывается отдельно или как общее для всех решений.

19. В случаях, когда конструирование фюзеляжа модели ЛА ведется с использованием аналогов предшествующих разработок, следует указывать номер исходных данных на конструирование аналога.

20. При конструировании фюзеляжа используются основные, дополнительные и компоновочные данные, указанные для конструирования в целом модели ЛА, частью которой является фюзеляж. Эти данные представляются в соответствии с ОСТ 1 02589.

21. При конструировании фюзеляжа используются данные в соответствии с ОСТ 1 02609 и ОСТ 1 02587.

22. Исходные данные задает, оформляет, согласовывает и утверждает заказчик АДМ.

23. Ввод и контроль ввода исходных данных в ЭВМ осуществляет представитель заказчика АДМ или разработчика изделия.

№ изм. | № изв.
Инв. № дубликата | 5890
Инв. № подлинника

24. Ввод исходных данных в ЭВМ считается полностью законченным только после указания личного пароля всех согласующих и утверждающих должностных лиц со стороны заказчика АДМ.

25. При конструировании модели фюзеляжа допускается неполнота исходной информации и применение расчетных методов для ее устранения.

26. Основная структура МО АСК для модели фюзеляжа приведена в приложении 3.

Структура МО АСК отражает характер работы программы, которая управляет процессом автоматизированного конструирования.

27. Обязательные элементы структуры:

1) подсистема ввода, контроля и считывания исходных данных для конструирования;

2) подсистема формирования конструкторской математической модели фюзеляжа;

3) подсистема сборки фюзеляжа с другими элементами конструкции модели в целом;

4) подсистема расчета элементов фюзеляжа на прочность;

5) подсистема выпуска проектно-конструкторской документации;

6) подсистема автоматизированного формирования и выпуска спецификаций на проектно-конструкторскую документацию;

7) интерфейс связи АСК с системами технической подготовки производства (ТПП), выпуска управляющих программ (УП) для станков с ЧПУ и разработки маршрутной технологии изготовления деталей фюзеляжа;

8) подсистема каталогов материалов, крепежных изделий, типовых конструкторских решений, библиотек и архивов разрабатываемых и аналоговых конструктивных решений.

28. МО обеспечивает работу АСК в режимах:

1) полностью автоматизированном;

2) полностью диалоговом;

3) диалога по запросу пользователя;

4) диалога по заданному сценарию.

29. Подсистема ввода, контроля и считывания исходных данных для конструирования обеспечивает:

1) ввод в операционную систему центральной ЭВМ с любого внешнего устройства исходных данных в полном объеме, определенном настоящим стандартом;

2) контроль выполнения правил заполнения и ввода в ЭВМ таблиц, текстов и других видов информации с точки зрения цифровой, буквенной, лингвистической и символьной информации; диагностику и исправление (при возможности – автоматическое) выявленных ошибок (синтаксический, семантический контроли);

№ изм. | № изв. | Инв. № дубликата | Инв. № подлинника | 5890

3) контроль правильности представленных исходных данных со стороны ведущих, заполняющих, согласующих и утверждающих ТЗ должностных лиц (должностной контроль);

4) графическое представление введенного в ЭВМ цифрового материала, несущего соответствующую графическую информацию с целью контроля (графический контроль);

5) считывание исходных данных из операционной системы (ОС) центральной ЭВМ в ОС специализированных графических систем.

30. Подсистема формирования конструкторской математической модели фюзеляжа включает следующие исходные данные:

1) вид подобия модели (упругоподобная, динамически подобная, жесткая, летающая и т.д.);

2) вид испытаний (распределение давления, распределение температуры, изучение обтекания, изучение нестационарных характеристик и т.д.);

3) материал модели (металлическая, деревянная и т.д.);

4) вид несущей силовой системы (обводообразующие элементы конструкции, стержневая или каркасная системы);

5) вид внутренних элементов конструкции (наличие или отсутствие внутренних выборок, каналов и т.д.);

6) тип подвески (держатель, ленточная и т.д.);

7) наличие разъемных частей (носовой, центральной, хвостовой и т.д.);

8) виды математических моделей (типизованных, стандартизованных и унифицированных узлов и агрегатов);

9) наличие внутренних элементов (пневмокоммутаторов, тензовесов, датчиков серводвигателей и т.д.).

31. Подсистема сборки фюзеляжа с другими элементами конструкции модели в целом обеспечивает:

1) совмещение математической модели фюзеляжа с математическими моделями крыла, оперений, воздухозаборников и других элементов конструкций, из которых формируется модель в целом;

2) вычленение из математической модели фюзеляжа зон (объемов поверхностей и т.д.), отсекаемых математическими моделями других узлов и агрегатов модели в целом;

3) конструирование математических моделей объемов, занятых крепежом к фюзеляжу узлов и агрегатов модели в целом.

32. Подсистемы расчета элементов фюзеляжа на прочность позволяют:

1) производить проектировочные расчеты на прочность по ходу формирования конструкторских геометрических моделей деталей, узлов и агрегатов с выдачей рекомендаций для значений исследуемых параметров и самих конструктивных решений;

№ изм. | № изв. | Инв. № дубликата | Инв. № подлинника | 5890

2) производить проверочные расчеты на прочность окончательных конструкторских решений как отдельных для деталей, так и для сборочных единиц с выдачей расчетной документации.

33. Подсистемы выпуска проектно-конструкторской документации обеспечивают:

1) формирование всех видов проекций, сечений и т.д., необходимых для выпуска чертежа;

2) поддержание графических и геометрических процедур;

3) оформление чертежа в соответствии с требованиями ЕСКД;

4) подготовка исходной информации для вывода на твердую копию (типа графопостроителя) и сам вывод.

34. Подсистема автоматизированного формирования и выпуска спецификации на проектно-конструкторскую документацию обеспечивает:

1) автоматический сбор информации, необходимой для ее работы;

2) переработку и классификацию полученной информации, ее анализ и выдачу пользователю АСК предложения-рекомендации по вопросам оформления проектно-конструкторской документации;

3) автоматический выпуск документации спецификаций с выводом на периферийные устройства.

35. Интерфейс связи АСК с ТПП представляет:

1) выходную информацию АСК в формате ввода исходной информации в подсистеме ТПП и выпуска УП для станков с ЧПУ;

2) в необходимом формате информацию для ввода в системы разработки маршрутной технологии для загрузки оборудования модельного цеха.

36. Подсистема каталогов, библиотек и архивов обеспечивает:

1) удобную форму функционирования каталогов, библиотек и архивов;

2) работу с различными базами данных (БД);

3) вывод, хранение и параметризацию графической информации.

37. МО АСК модели фюзеляжа функционирует при наличии:

1) ОС графической системы, работающей в среде ОС центральной ЭВМ;

2) программно-аппаратного комплекса с интерактивным цветным графическим дисплеем, алфавитно-цифровым цветным дисплеем с ограниченными графическими возможностями, допускающим работу в графическом режиме, с графопостроителем, устройством типа "планшет - сколка" для интерактивного режима работы;

3) развитого базового МО, позволяющего работать в единой базе данных на всех этапах проектирования, конструирования, ТПП и выпуска УП для станков с ЧПУ;

4) специализированного интерактивного графического языка с возможностью

№ изм. | № изв. | Инв. № дубликата | Инв. № подлинника | 5890

переработки программ, написанных на этом языке, в программы на языках высокого уровня (PL /1 и т.д.);

5) системы распознавания графических образов, которая позволяет программные команды сводить к графическим символам;

6) развитой системы каталогов, библиотек и архивов типовых стандартизованных или унифицированных конструкторских решений, материалов и т.д.;

7) специализированных программных пакетов ТПП, генераторов постпроцессоров, разработки маршрутной технологии для цеха и связи с автоматизированной системой управления (АСУ);

8) связи с другими программно-аппаратными комплексами, БД и МО АСК.

38. Минимально необходимым условием функционирования МО АСК модели фюзеляжа является наличие:

1) ОС специализированной интерактивной графической системы;

2) внешних устройств, воспроизводящих графические образы;

3) БД, рассчитанных на работу с графическими данными.

№ изм. | № изв. | Инв. № дубликата | Инв. № подлинника | 5890

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
Обязательное

ФОРМА ТИТУЛЬНОГО ЛИСТА ИСХОДНЫХ ДАННЫХ

УТВЕРЖДАЮ

_____
должность

_____ _____
Личная подпись | Расшифровка подписи

Дата

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ № _____
ДЛЯ КОНСТРУИРОВАНИЯ АДМ ФЮЗЕЛЯЖА ЛА

_____
наименование изделия

_____
обозначение (номер) технического задания

ИСПОЛНИТЕЛИ:

должность	Личная подпись	Расшифровка подписи
должность	Личная подпись	Расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

должность	Личная подпись	Расшифровка подписи
должность	Личная подпись	Расшифровка подписи

№ изм. | № изв.
Инв. № дубликата | 5890
Инв. № подлинника

ПРИЛОЖЕНИЕ 2
Обязательное

ОФОРМЛЕНИЕ ИСХОДНЫХ ДАННЫХ ДЛЯ КОНСТРУИРОВАНИЯ АДМ ФЮЗЕЛЯЖА

1. Исходные данные для конструирования АДМ фюзеляжа оформляются в соответствии с табл. 1 и 2.

2. Дополнительные исходные данные для конструирования АДМ фюзеляжа оформляются в соответствии с табл. 3, 4 и 5.

В табл. 4 и 5 в разделе координатная плоскость указывается зависимость между функцией и аргументом.

Пример:

запись X , Y означает зависимость $X(Y)$

запись Y , X означает зависимость $Y(X)$

запись Z , Y означает зависимость $Z(Y)$ и т.д.

Таблица 1

Общие сведения

Наименование данных	Значение данных
Фамилия, инициалы ведущего инженера, телефон, НИО	
Номер технического задания (ТЗ) (дата заполнения)	
Номер ТЗ аналога	
Номер теоретического чертежа	
Наименование АДМ	
Согласование (количество сотрудников)	
Должности, фамилии, инициалы	

Таблица 2

Общая характеристика фюзеляжа

Наименование данных	Условное обозначение	Значение данных
Длина фюзеляжа, мм	$L_ф$	
Площадь миделевого сечения фюзеляжа, мм^2	$S_{м.ф}$	
Максимальный эквивалентный диаметр, мм	$D_{ф.э}$	

№ изм. № изв. Инв. № дубликата Инв. № подлинника 5890

Продолжение табл. 2

Наименование данных	Условное обозначение	Значение данных
Относительное удлинение фюзеляжа максимальное	$\lambda_ф$	
Высота фюзеляжа с фонарем, мм	$H_{ф.фон}$	
Максимальная высота фюзеляжа изолированного, без фонаря, мм	$H_{ф\ max}$	
Максимальная ширина фюзеляжа, мм	B	
Носовая часть фюзеляжа, мм:		
длина	$L_{н.ч}$	
максимальная высота	$H_{н.ч}$	
максимальная ширина	$B_{н.ч}$	
Центральная часть фюзеляжа, мм:		
длина	$L_{ц.ч}$	
максимальная высота	$H_{ц.ч}$	
максимальная ширина	$B_{ц.ч}$	
Хвостовая часть фюзеляжа, мм:		
длина	$L_{х.ч}$	
максимальная высота	$H_{х.ч}$	
максимальная ширина	$B_{х.ч}$	
Фонарь, мм:		
длина	$L_{фон}$	
максимальная высота	$H_{фон}$	
высота от верха фонаря до плоскости строительной горизонтали фюзеляжа	$H_{в.фон}$	
Сопло № 1:		
минимальная длина прямого участка, мм	$L_{сп_1}$	
высота прямоугольного сопла, мм	H_c	
ширина прямоугольного сопла, мм	B	
диаметр круглого сопла, мм	D_c	
площадь выходного сечения, мм^2	F_c	
Сопло № 2:		
минимальная длина прямого участка, мм	$L_{с.п_2}$	
высота прямоугольного сопла, мм	H_c	

№ изм. | № изв.
Инв. № дубликата | Инв. № подлинника | 5890

Продолжение табл. 2

Наименование данных	Условное обозначение	Значение данных
ширина прямоугольного сопла, мм	B	
диаметр круглого сопла, мм	D_c	
площадь выходного сечения, мм^2	F_c	
Сопло № М:		
минимальная длина прямого участка, мм	$L_{с.п_н}$	
высота прямоугольного сопла, мм	H_c	
ширина прямоугольного сопла, мм	B	
диаметр круглого сопла, мм	D_c	
площадь выходного сечения, мм^2	F_c	
Сила лобового сопротивления, Н (кгс)	X	
Подъемная сила, Н (кгс)	Y	
Боковая сила, Н (кгс)	Z	
Положение центра давления (в связанной системе координат) – координата $X_{ц.д}$ мм	$X_{ц.д}$	
Предельная масса фюзеляжа, кг	Q_{max}	
Силовая несущая система конструкции		
Стержневая несущая система		
Обводообразующая несущая система		
Каркасная несущая система		
Каркас фюзеляжа		
Номера или имена линий каркасов наружных поверхностей (см. табл. 3):		
фюзеляж в целом		
носовая часть фюзеляжа		
центральная часть фюзеляжа		
хвостовая часть фюзеляжа		
воздухозаборник № 1		
воздухозаборник № 2		
воздухозаборник № 3		
фонарь		

№ изм. | № изв.

Инв. № дубликата | Инв. № подлинника | 5890

Продолжение табл. 2

Наименование данных	Условное обозначение	Значение данных
надстройка № 1 (гребни, приливы и т.д.)		
надстройка № 2		
надстройка № 3		
надстройка № 4		
надстройка № 5		
Номера или длина линий каркасов внутренних поверхностей (см. табл. 3):		
протока № 1		
протока № 2		
протока № 3		
выборка № 1		
выборка № 2		
выборка № 3		
выборка № 4		
выборка № 5		

Таблица 3

Задание линий на проекциях и в сечениях фюзеляжа

Наименование данных	Условное обозначение	Номер участка линии (от носика фюзеляжа)				
		1	2	3	4	5
Номер или имя линии	N					
Координаты начала участка линии, мм:						
координата X	$X_н$					
координата Y	$Y_н$					
координата Z	$Z_н$					
Координаты конца участка линии, мм:						
координата X	$X_к$					
координата Y	$Y_к$					
координата Z	$Z_к$					
Способ задания участка линии:						
координаты точек участка линии (точки на линии в соответствии с табл. 4)	N					
аналитическое задание участка линии в соответствии с табл. 5	N					

№ изм. | № изв. | Инв. № дубликата | Инв. № подлинника | 5890

Продолжение табл. 3

Наименование данных	Условное обозначение	Номер участка линии (от носика фюзеляжа)				
		1	2	3	4	5
Угол наклона прямого участка к оси абсцисс, . . . °	α					
Радиус скругления линий в начале участка, мм	$R_{\text{ф}}$					
Радиус дуги участка, мм	$R_{\text{дф}}$					
Угол раствора дуги участка, . . . °	$\alpha_{\text{д}}$					
Координаты центра дуги участка, мм:						
координата X	X_r					
координата Y	Y_r					
координата Z	Z_r					
Наличие симметричной линии ("0 – нет", "1 – да")						
Назначение линии ("0" – сечение, "1" – проекция)						
Номера линий, с которыми пересекается данная линия *						

* Знак перед числом номера указывает на ближайшее ("+", или отсутствие знака) или дальнее ("–") расположение точки пересечения в случае многозначности пересекаемой линии (номера пересекаемых линий перечисляются в любой последовательности, в любом количестве через запятую и не зависят от номера участка).

Таблица 4

Задание контуров

Номер позиции	Координатная плоскость	Номер точки на линии	Координаты точки		
			X_i	Y_i	Z_i
1	(Например X, Y) (можно не указывать)	1			
		2			
		3			
		"			
		"			
		"			

№ изм. | № изв. | Инв. № дубликата | Инв. № подлинника | 5890

Продолжение табл. 4

Номер позиции	Координатная плоскость	Номер точки на линии	Координаты точки		
			x_i	y_i	z_i
2		1			
		2			
		3			
		"			
		"			
		"			
3		1			
		2			
		3			
		"			
		"			
		"			
"		"			
"		"			
"		"			

Таблица 5

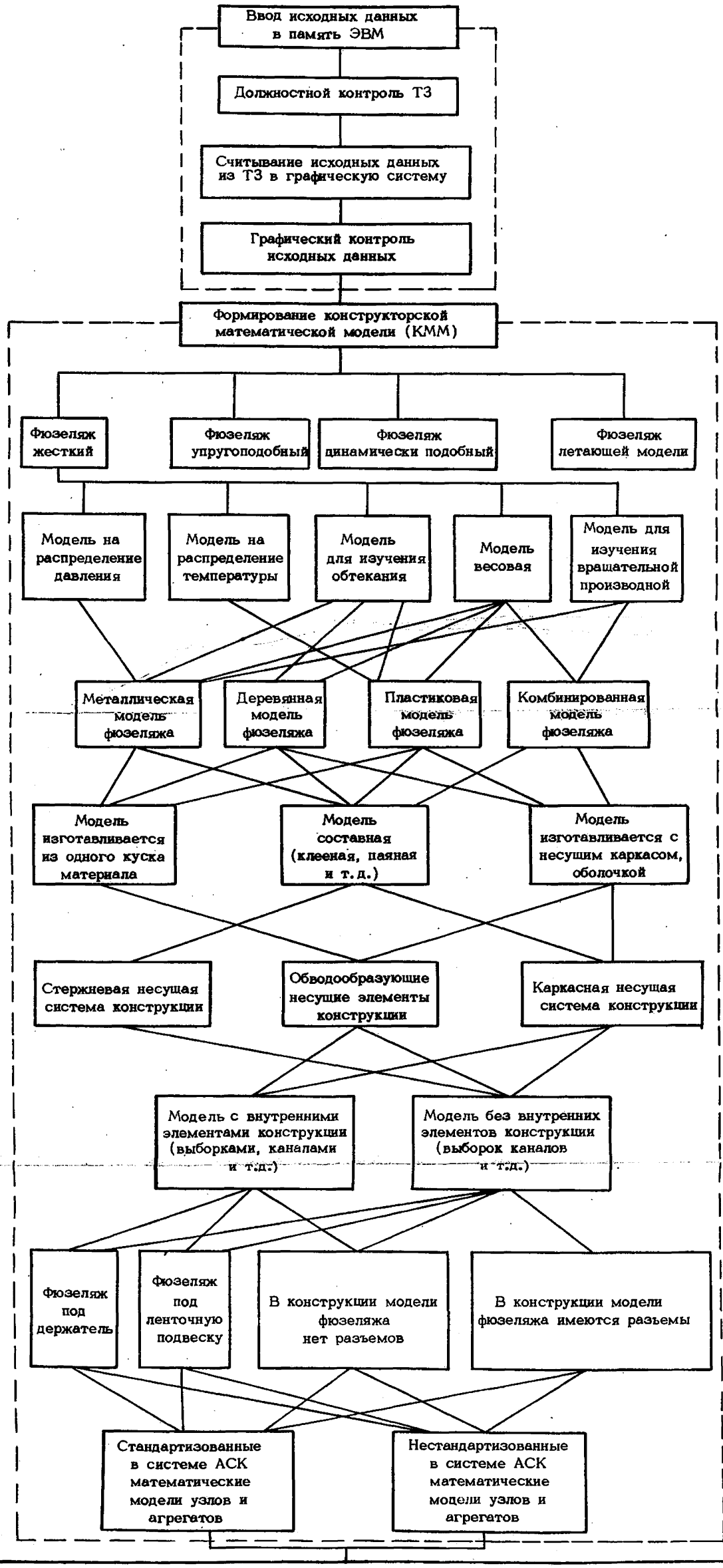
Аналитическое задание участка линии

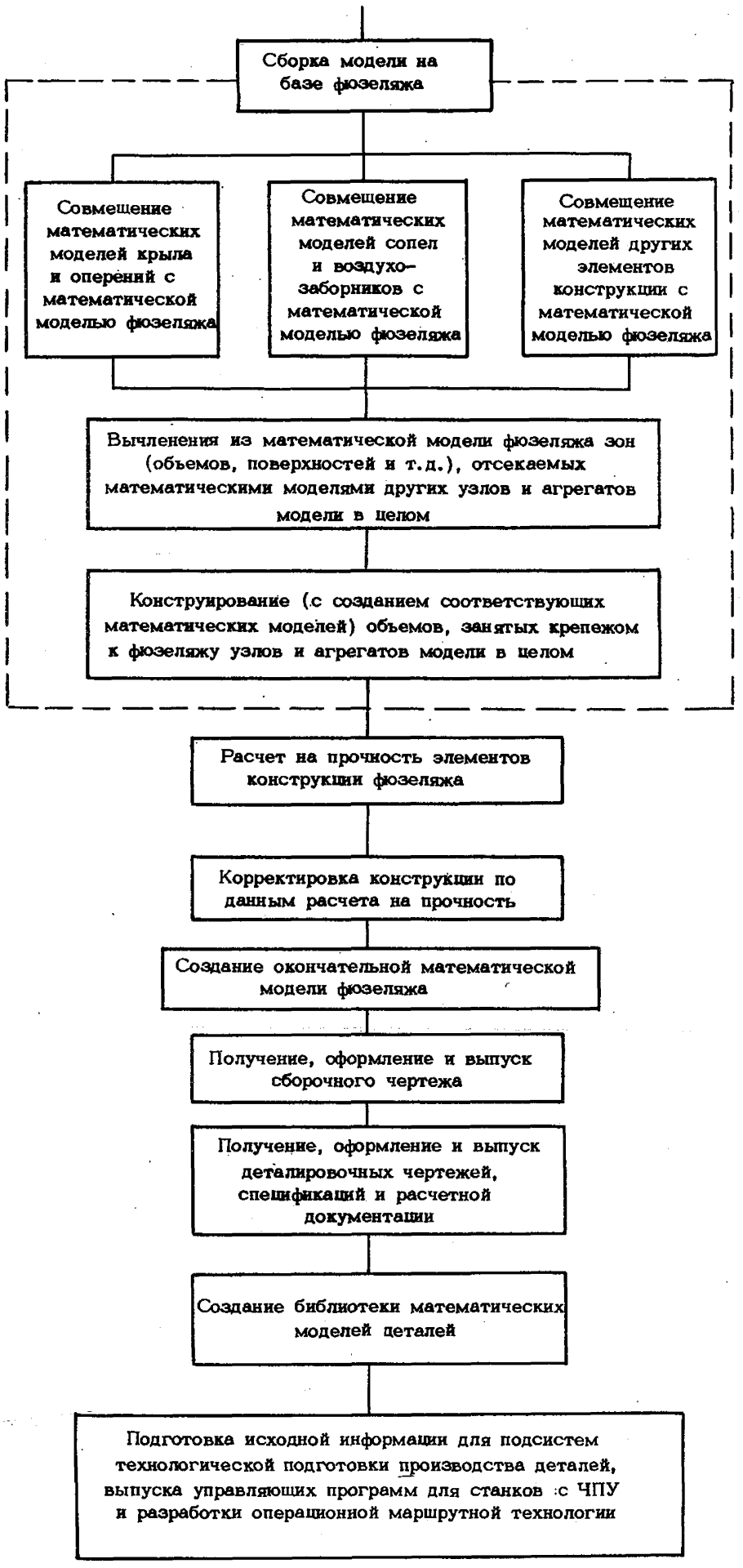
Номер позиции	Координатная плоскость	Аналитическая зависимость
1		
2		
3		

№ изм. № изв.
Инв. № дубликата Инв. № подлинника 5890

ПРИЛОЖЕНИЕ 3
Обязательное

ОСНОВНАЯ СТРУКТУРА МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ АСК МОДЕЛИ ФЮЗЕЛЯЖА




Сборка модели на базе фюзеляжа
Совмещение математических моделей крыла и оперений с математической моделью фюзеляжа
Совмещение математических моделей сопел и воздухо-заборников с математической моделью фюзеляжа
Совмещение математических моделей других элементов конструкции с математической моделью фюзеляжа
Вычленения из математической модели фюзеляжа зон (объемов, поверхностей и т.д.), отсекаемых математическими моделями других узлов и агрегатов модели в целом
Конструирование (с созданием соответствующих математических моделей) объемов, занятых крепежом к фюзеляжу узлов и агрегатов модели в целом
Расчет на прочность элементов конструкции фюзеляжа
Корректировка конструкции по данным расчета на прочность
Создание окончательной математической модели фюзеляжа
Получение, оформление и выпуск сборочного чертежа
Получение, оформление и выпуск деталировочных чертежей, спецификаций и расчетной документации
Создание библиотеки математических моделей деталей
Подготовка исходной информации для подсистем технологической подготовки производства деталей, выпуска управляющих программ для станков с ЧПУ и разработки операционной маршрутной технологии

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

1. УТВЕРЖДЕН Министерством

ЗАРЕГИСТРИРОВАН ЦГО

за № 439 от 14.11.89

2. ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

3. ССЫЛОЧНЫЕ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

Обозначение НТД, на который дана ссылка	Номер пункта
ГОСТ 20058-80	5
ГОСТ 22833-77	5
ОСТ 1 02587-86	21
ОСТ 1 02589-86	9, 20
ОСТ 1 02609-87	21

№ изм. № изв.
Инв. № дубликата
Инв. № подлинника
5890

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Номер изменения	Номер листа (страницы)				Номер документа	Подпись	Дата внесения изм.	Дата введения изм.
	измененного	замененного	нового	аннулированного				

Инв. № дубликата
Инв. № подлинника
5890
gost.e-ecolog.ru