

УДК 681.3.001.63:629.7.015.3.024

Группа Т58

ОТРАСЛЕВОЙ СТАНДАРТ

СИСТЕМЫ
АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ

ОСТ 1 02684-89

На 18 страницах

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
АВТОМАТИЗИРОВАННОГО КОНСТРУИРОВАНИЯ
АЭРОДИНАМИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ
ФЮЗЕЛЯЖА
ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ

Основные положения

ОКСТУ 7503

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

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.

5890

Изм. № дубликата
Изм. № подлинника

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

[illegible]

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 контроль);

№ изм.
№ изв.

5890

Изм. № дубликата
Изм. № подлинника

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

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

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

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;

[illegible]

Инв. № дубляката	
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.

5890

Име. № дубликата
Име. № подлинника

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.

5890

Инв. № дубликата

Инв. № подлинника

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

Инв. № подлинника

5890

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_{ϕ}	
Площадь миделевого сечения фюзеляжа, мм ²	$S_{\text{м.ф}}$	
Максимальный эквивалентный диаметр, мм	$D_{\text{ф.э}}$	

Продолжение табл. 2

Наименование данных	Условное обозначение	Значение данных
Относительное удлинение фюзеляжа максимальное	$\lambda_{\text{ф}}$	
Высота фюзеляжа с фонарем, мм	$H_{\text{ф.фон}}$	
Максимальная высота фюзеляжа изолированного, без фонаря, мм	$H_{\text{ф max}}$	
Максимальная ширина фюзеляжа, мм	B	
Носовая часть фюзеляжа, мм:		
длина	$L_{\text{н.ч}}$	
максимальная высота	$H_{\text{н.ч}}$	
максимальная ширина	$B_{\text{н.ч}}$	
Центральная часть фюзеляжа, мм:		
длина	$L_{\text{ц.ч}}$	
максимальная высота	$H_{\text{ц.ч}}$	
максимальная ширина	$B_{\text{ц.ч}}$	
Хвостовая часть фюзеляжа, мм:		
длина	$L_{\text{х.ч}}$	
максимальная высота	$H_{\text{х.ч}}$	
максимальная ширина	$B_{\text{х.ч}}$	
Фонарь, мм:		
длина	$L_{\text{фон}}$	
максимальная высота	$H_{\text{фон}}$	
высота от верха фонаря до плоскости строительной горизонтали фюзеляжа	$H_{\text{в.фон}}$	
Сопло № 1:		
минимальная длина прямого участка, мм	$L_{\text{сп1}}$	
высота прямоугольного сопла, мм	$H_{\text{с}}$	
ширина прямоугольного сопла, мм	B	
диаметр круглого сопла, мм	$D_{\text{с}}$	
площадь выходного сечения, мм ²	$F_{\text{с}}$	
Сопло № 2:		
минимальная длина прямого участка, мм	$L_{\text{с.п2}}$	
высота прямоугольного сопла, мм	$H_{\text{с}}$	

№ 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	<i>N</i>					
Координаты начала участка линии, мм:						
координата <i>X</i>	<i>X_H</i>					
координата <i>Y</i>	<i>Y_H</i>					
координата <i>Z</i>	<i>Z_H</i>					
Координаты конца участка линии, мм:						
координата <i>X</i>	<i>X_K</i>					
координата <i>Y</i>	<i>Y_K</i>					
координата <i>Z</i>	<i>Z_K</i>					
Способ задания участка линии:						
координаты точек участка линии (точки на линии в соответствии с табл. 4)	<i>N</i>					
аналитическое задание участка ли- нии в соответствии с табл. 5	<i>N</i>					

№ изм.

№ изв.

5890

Инв. № дубликата

Инв. № подлинника

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_{φ}					
Радиус дуги участка, мм	$R_{д\varphi}$					
Угол раствора дуги участка, . . . °	α_d					
Координаты центра дуги участка, мм: координата X координата Y координата Z	X_r					
	Y_r					
	Z_r					
Наличие симметричной линии ("0" - нет, "1" - да)						
Назначение линии ("0" - сечение, "1" - проекция)						
Номера линий, с которыми пересека- ется 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).

Задание контуров

Таблица 4

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		

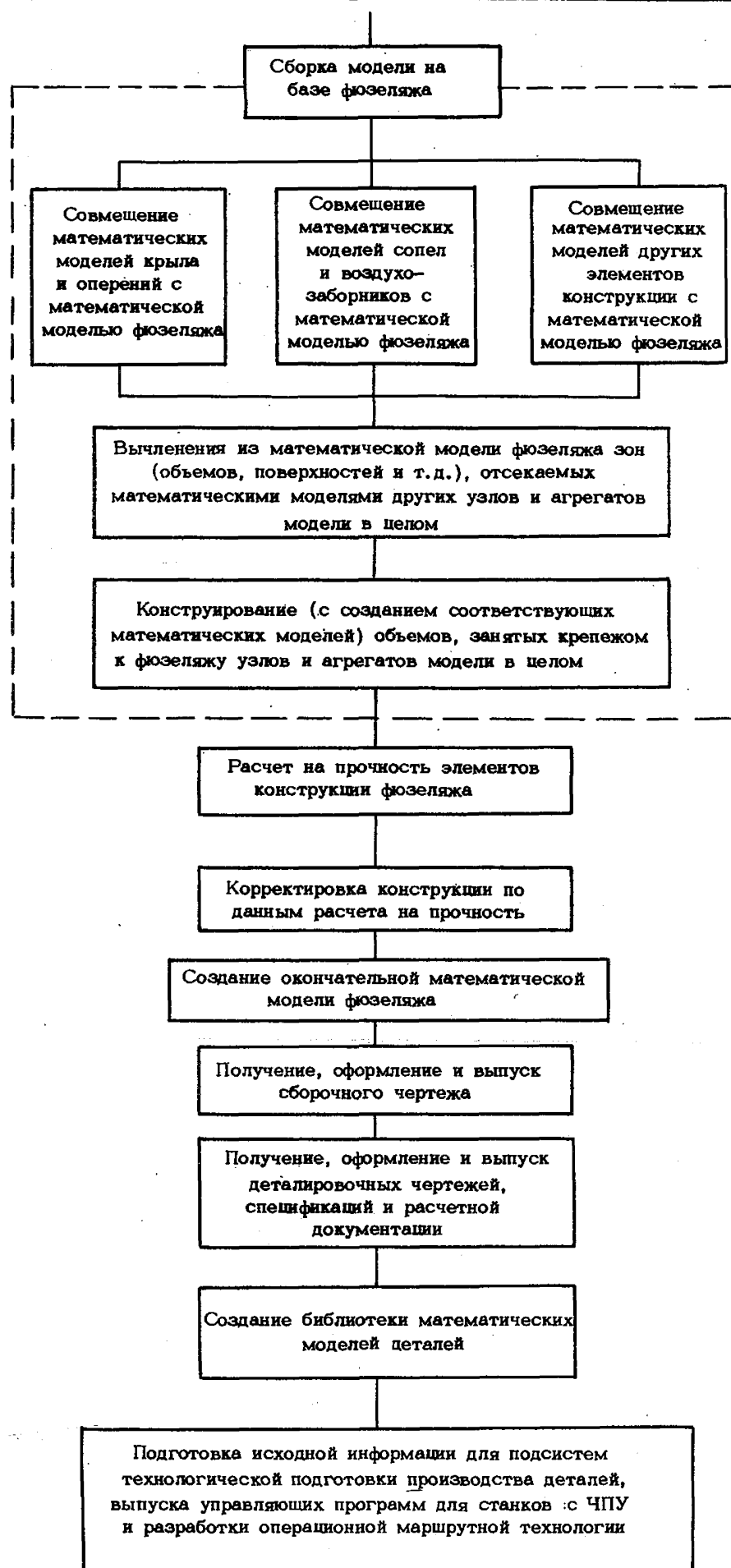
№ изм.
№ изв.Инв. № дубликата
Инв. № подлинника

5890

```

graph TD
    A[Ввод исходных данных в память ЭВМ] --> B[Должностной контроль ТЗ]
    B --> C[Считывание исходных данных из ТЗ в графическую систему]
    C --> D[Графический контроль исходных данных]
    D --> E[Формирование конструкторской математической модели КММ]
    E --> F1[Фюзеляж жесткий]
    E --> F2[Фюзеляж упругоподобный]
    E --> F3[Фюзеляж динамически подобный]
    E --> F4[Фюзеляж летающей модели]
    F1 --> G1[Модель на распределение давления]
    F1 --> G2[Модель на распределение температуры]
    F1 --> G3[Модель для изучения обтекания]
    F1 --> G4[Модель весовая]
    F1 --> G5[Модель для изучения вращательной производной]
    F2 --> G1
    F2 --> G2
    F2 --> G3
    F2 --> G4
    F2 --> G5
    F3 --> G1
    F3 --> G2
    F3 --> G3
    F3 --> G4
    F3 --> G5
    F4 --> G1
    F4 --> G2
    F4 --> G3
    F4 --> G4
    F4 --> G5
    G1 --> H1[Металлическая модель фюзеляжа]
    G1 --> H2[Деревянная модель фюзеляжа]
    G1 --> H3[Пластиковая модель фюзеляжа]
    G1 --> H4[Комбинированная модель фюзеляжа]
    G2 --> H1
    G2 --> H2
    G2 --> H3
    G2 --> H4
    G3 --> H1
    G3 --> H2
    G3 --> H3
    G3 --> H4
    G4 --> H1
    G4 --> H2
    G4 --> H3
    G4 --> H4
    G5 --> H1
    G5 --> H2
    G5 --> H3
    G5 --> H4
    H1 --> I1[Модель изготавливается из одного куска материала]
    H1 --> I2[Модель составная клееная, паяная и т.д.]
    H1 --> I3[Модель изготавливается с несущим каркасом, оболочкой]
    H2 --> I1
    H2 --> I2
    H2 --> I3
    H3 --> I1
    H3 --> I2
    H3 --> I3
    H4 --> I1
    H4 --> I2
    H4 --> I3
    I1 --> J1[Стержневая несущая система конструкции]
    I1 --> J2[Обводообразующие несущие элементы конструкции]
    I1 --> J3[Каркасная несущая система конструкции]
    I2 --> J1
    I2 --> J2
    I2 --> J3
    I3 --> J1
    I3 --> J2
    I3 --> J3
    J1 --> K1[Модель с внутренними элементами конструкции выборками, каналами и т.д.]
    J1 --> K2[Модель без внутренних элементов конструкции выборки, каналов и т.д.]
    J2 --> K1
    J2 --> K2
    J3 --> K1
    J3 --> K2
    K1 --> L1[Фюзеляж под держатель]
    K1 --> L2[Фюзеляж под ленточную подвеску]
    K1 --> L3[В конструкции модели фюзеляжа нет разъемов]
    K1 --> L4[В конструкции модели фюзеляжа имеются разъемы]
    K2 --> L1
    K2 --> L2
    K2 --> L3
    K2 --> L4
    L1 --> M1[Стандартизованные в системе АСК математические модели узлов и агрегатов]
    L1 --> M2[Нестандартизованные в системе АСК математические модели узлов и агрегатов]
    L2 --> M1
    L2 --> M2
    L3 --> M1
    L3 --> M2
    L4 --> M1
    L4 --> M2
  
```

The flowchart illustrates the algorithm for forming a structural mathematical model (KMM) for aircraft fuselage design. It begins with data input and control checks, leading to the formation of the KMM. This is followed by a classification of fuselage types (rigid, elastic, dynamically similar, flying model) and their corresponding analysis models (pressure, temperature, flow, weight, rotational derivative). These models are then mapped to physical construction materials (metal, wood, plastic, composite) and manufacturing methods (one-piece, composite, semi-monocoque). The manufacturing methods are further categorized into structural systems (beam, skin, monocoque), which then lead to specific internal/external construction details. Finally, these details are mapped to standardized or non-standardized mathematical models within the ASK system.



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

