МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

САПР. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ ПО ВЗАИМОДЕЙСТВИЮ САПР С ГИБКИМИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫМИ СИСТЕМАМИ (ГПС) И АВТОМАТИЗИРОВАННЫМИ СИСТЕМАМИ УПРАВЛЕНИЯ (АСУ), ПОСТРОЕННЫХ НА ОСНОВЕ ТИПОВЫХ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ

РД 50—620—86

Цена 5 коп.

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР ПО СТАНДАРТАМ
Москва
1987

gost.e-ecolog.ru

1. Автоматизированные системы - взаимосвязь.

УДК 65.015.13.011.56:083.96 Группа Т53

РУКОВОДЯЩИЙ НОРМАТИВНЫЙ ДОКУМЕНТ

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

САПР. Общие требования по взаимодействию САПР с гибкими производственными системами (ГПС) и автоматизированными системами управления (АСУ), построенных на основе типовых математических моделей

РД 50—620—86

ОКСТУ 0014, 4250

ОКС 35.240.01, 01.110

Дата введения 01.01.88

Настоящие методические указания устанавливают основные виды взаимосвязей (интерфейсов) между автоматизированными системами: автоматизированного проектирования (САПР), автоматизированными системами технологической подготовки производства (АСТПП), автоматизированными системами управления (АСУ), гибкими производственными системами (ГПС) и общие требования к установленным видам интерфейсов.

Методические указания применяют при создании интегрированных систем, включающих САПР с любым сочетанием перечисленных выше видов автоматизированных систем.

Термины и определения, используемые в настоящих методических указаниях, приведены в приложении 1.

1. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Состав автоматизированных систем, входящих в интегрированную систему, определяется составом этапов жизненного цикла изделия, охватываемых создаваемой интегрированной системой.

1.2. К этапам жизненного цикла, рассматриваемых в настоящих методических указаниях, относятся*:

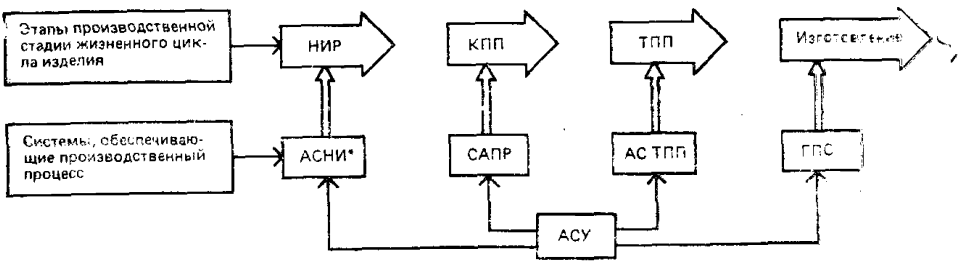
научно-исследовательская работа (НИР);
конструкторская подготовка производства (КПП);
технологическая подготовка производства (ТПП);
производство.

---

* Здесь не рассматриваются этапы эксплуатации и утилизации, автоматизируемые специальными видами автоматизированных систем. Тем не менее многие положения настоящих МУ могут применяться и для автоматизации систем этих этапов.

© Издательство стандартов, 1987

1.3. Взаимосвязь установленных видов автоматизированных систем с этапами жизненного цикла изделия устанавливают в соответствии с рис. 1.



* АСНИ в дальнейшем не рассматривается, тем не менее все положения взаимосвязи САПР, ГПС, АСТПП и АСУ могут быть распространены и на взаимосвязь этих систем с АСНИ.

Рис. 1. Взаимосвязь автоматизированных систем со стадиями жизненного цикла

1.4. Состав автоматизированных систем, входящих в интегрированную систему, зависит от характера производства и определяется в соответствии с рис. 2 и 3.

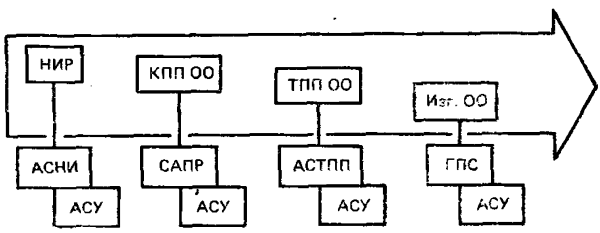


Рис. 2. Цикл создания опытного образца. Связь автоматизированных систем со стадиями создания опытного образца изделия (СО) жизненного цикла

1.5. Вариант состава взаимосвязей между автоматизированными системами, входящими в интегрированную систему, приведен в приложении 2.

1.6. Вариант состава данных, определяющих взаимосвязи автоматизированных систем, входящих в интегрированную систему, приведен в приложении 4.

1.7. Виды взаимосвязи между САПР, АСТПП, АСУ и ГПС устанавливают с учетом уровня декомпозиции системы в зависимости от средств обеспечения (компонентов средств обеспечения), по которому осуществляется взаимосвязь.

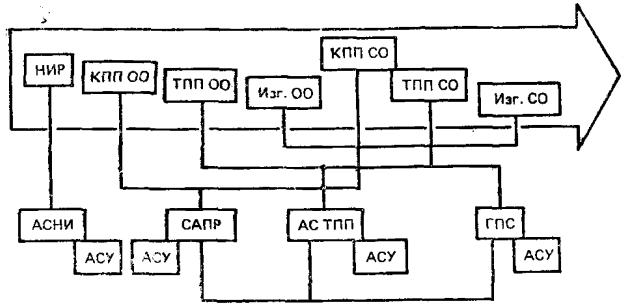


Рис. 3. Цикл создания и освоения серийного выпуска изделия. Связь автоматизированных систем со стадиями создания серийного образца

1.7.1. В зависимости от вида обеспечения, по которому осуществляется взаимосвязь, устанавливают следующие виды интерфейсов: информационный (включая лингвистический), программный и технический*.

1.7.2. В зависимости от уровня декомпозиции установленные виды могут быть: общесистемными, функциональными (или на уровне задач), процедурными.

1.8. Каждый интерфейс должен быть однозначно определен двумя признаками — уровнем декомпозиции и видом обеспечения.

1.9. Общая схема видов взаимосвязи между САПР, АСТПП, ГПС и АСУ — на рис. 4.

1.10. Общая схема взаимодействия интерфейсов по видам обеспечения — на рис. 5.

1.11. Основными элементами интерфейса должны быть правила обмена (взаимосвязи), правила построения интерфейса (физическая реализация), программное обеспечение интерфейса (в случае необходимости).

1.12. Общая схема построения интерфейсов должна предусматривать:

декомпозицию с учетом получения равноуровневых элементов во всех автоматизированных системах, входящих в интегрированную систему;

установление связей между элементами каждого уровня декомпозиции внутри каждой системы (внутрисистемные связи);

установление связей между элементами систем каждого уровня декомпозиции (межсистемные связи);

классификацию связей;

---

* Состав и требования к интерфейсам между техническими средствами устанавливаются стандартами и средствами ВТ и стандартами ЕССП.

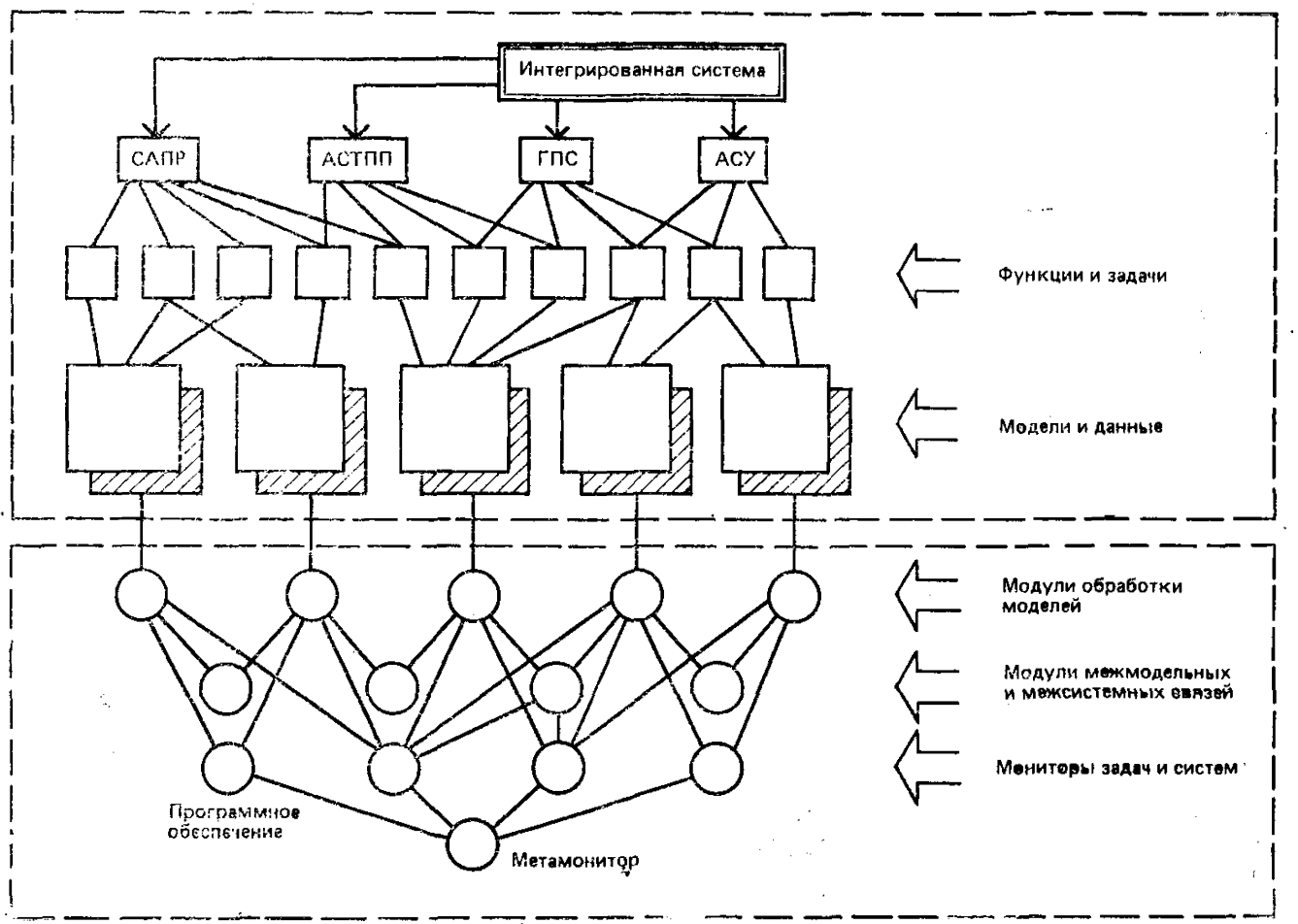


Рис. 4. Информационное и математическое обеспечение. Общая схема взаимосвязей компонентов интегрированной системы

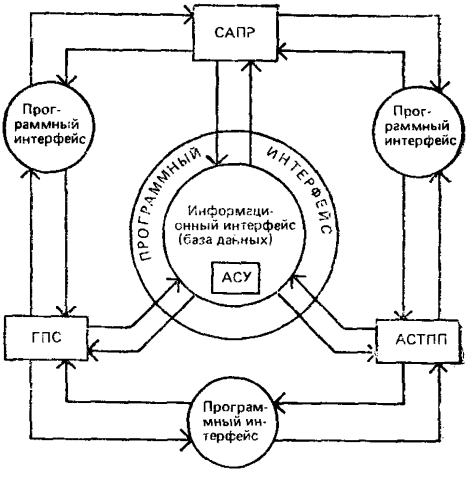


Рис. 5. Организационная схема взаимодействия интерфейсов по видам обеспечения

типизацию элементов и связей внутри выделенных классов типовых элементов;

построение типового каркаса связей между элементами для каждого вида связи;

построение на базе типового каркаса связей типовых интерфейсов данного вида.

2. ТРЕБОВАНИЯ К ИНФОРМАЦИОННЫМ ИНТЕРФЕЙСАМ

2.1. Информационные интерфейсы должны обеспечивать единство следующих видов информационных связей между автоматизированными системами:

форм и вида вводимой, выводимой и перерабатываемой информации;

классификаторов, кодов и шифров, применяемых в системах;

форматов и структур информационных сообщений;

структур информационных массивов (баз и банков данных).

2.2. Основой построения информационного интерфейса служат модели, отражающие информационные взаимосвязи между элементами систем.

2.3. Структурным элементом информационного обеспечения систем является информационный массив, представляющий собой функциональную совокупность однородных записей информационных сообщений.

2.4. Информационные массивы, используемые при решении задач в автоматизированных системах, подразделяются на входные, промежуточные и выходные.

2.5. Основным требованием, предъявляемым к структуре информационного обеспечения в интегрированных системах, является совместимость входных, промежуточных и выходных информационных массивов автоматизированных систем.

2.6. Информационные массивы, входящие в информационное обеспечение автоматизированных систем, различаются по типам входящих величин, видам математического объекта.

В соответствии с типом величин информационные массивы подразделяют на теоретико-множественные, логические и лингвистические.

2.7. По виду математического объекта информационные массивы различаются по векторам, матрицам, отношению.

2.8. Устанавливают правило определения информационных связей между автоматизированными системами и их элементами с применением типовых моделей.

2.9. На теоретико-множественном уровне каждая автоматизированная система (A^i), входящая в интегрированную систему, представляется в виде неупорядоченного или упорядоченного множества структурных элементов (подсистем, задач, процедур, в соответствии с установленным уровнем декомпозиции).

$$A^i=\{a_1, a_2, \ldots, a_n\} \text{ или } A^i=(a_1, a_2, \ldots, a_n).$$

Состав признаков (свойств) систем и ее элементов представляется множеством

$$F(A^i)=\{F_1, F_2, \ldots, F_m\} \text{ или } F(A^i)=(F_1, F_2, \ldots, F_m).$$

2.10. Информационные связи между элементами одной автоматизированной системы представляются матрицами вида (внутрисистемные информационные связи)

$$\|C_{ij}\|[A^1\times A^1]=\left|\begin{array}{cccc|c} a_1 & a_2 & \ldots & a_n & \\ c_{11} & c_{12} & \ldots & c_{1n} & a_1 \\ c_{21} & c_{22} & \ldots & c_{2n} & a_2 \\ \ldots\ldots & \ldots\ldots & \ldots & \ldots & \ldots \\ c_{n1} & c_{n2} & \ldots & c_{nn} & a_n \end{array}\right|$$

где $C_{ij}=1$, если информационная связь между элементами a_i и a_j существует, $C_{ij}=0$ — в противном случае.

2.11. Информационные связи между элементами разных автоматизированных систем (межсистемные информационные связи) представляются матрицами вида

$$\|C_{ij}\|[A^1\times A^2]=\left|\begin{array}{cccc|c} a^1{}_1 & a^1{}_2 & \ldots & a^1{}_n & \\ c_{11} & c_{12} & \ldots & c_{1n} & a^2{}_1 \\ c_{21} & c_{22} & \ldots & c_{2n} & a^2{}_2 \\ \ldots\ldots & \ldots\ldots & \ldots & \ldots & \ldots \\ c_{n1} & c_{n2} & \ldots & c_{nn} & a^2{}_n \end{array}\right|$$

2.12. Отношение между структурными элементами автоматизированных систем и их признаками (свойствами) представляется в виде матриц следующего вида

$$\|C_{ij}\| = A^i \times F(A^i)] = \left| \begin{array}{cccc|c} & F^1_1 & F^1_2 & \dots & F^1_m & \\ & C_{11} & C_{12} & \dots & C_{1m} & a^1_1 \\ & C_{21} & C_{22} & \dots & C_{2m} & a^1_2 \\ & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ & C_{n1} & C_{n2} & \dots & C_{nn} & a^1_n \end{array} \right| ,$$

где $C_{ij}=1$, если структурный элемент (подсистема, задача, процедура) a^1_i обладает признаком (свойством) F^1_j.

2.13. Состав признаков для элементов одного уровня декомпозиции автоматизированных систем, входящих в интегрированную систему, должен быть одинаков.

2.14. Построенные матрицы являются исходными для проведения работ по типизации элементов и связей как внутри систем так и между системами.

2.15. Общая схема взаимодействия матрицы межсистемных и внутрисистемных информационных связей осуществляется в соответствии с рис. 6.

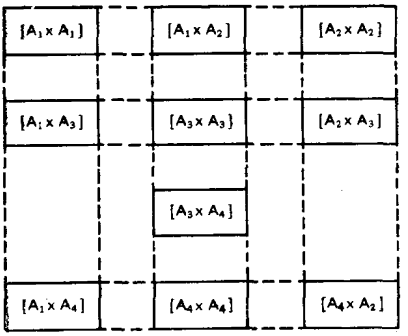


Рис. 6. Схема взаимодействия матриц межсистемных и внутрисистемных информационных связей

2.16. Каждая установленная информационная связь описывается определенными признаками f_e, характеризующими основные параметры информационных связей (формат записи, структура и т. п.). Состав признаков унифицируется.

2.17. На основе анализа значений признаков, характеризующих информационные связи элементов автоматизирован-

ных систем, устанавливают границы изменения каждого признака. Строят матрицу вида

$$\|q_{ij}\| = [C \times f] = \left| \begin{array}{cccc|c} f_1 & f_2 & \dots & f_m & \\ q_{11} & q_{12} & \dots & q_{1n} & c_1 \\ q_{21} & q_{22} & \dots & q_{2n} & c_2 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ q_{n1} & q_{n2} & \dots & q_{nn} & c_n \end{array} \right|$$

2.18. Полученная матрица является исходной для типизации границ изменения признаков в унифицированном информационном интерфейсе.

2.19. По результатам типизации границ изменения признаков информационных связей строят матрицу «типизированный признак — связь» (аналогичная по виду матрица п. 2.17, отличие только в значениях признаков f).

2.20. Все информационные связи (межсистемные и внутрисистемные) приводят в соответствие с типизированными значениями признаков матрицы п. 2.19, внося соответствующие изменения в исходные матрицы, и строят рабочие матрицы информационных связей (матрицы, полученные на базе информационного интерфейса).

Пример исходной матрицы для САПР технологических процессов на уровне задач приведен в приложении 3.

2.21. Информационный интерфейс может быть реализован в виде единого автоматизированного банка данных, через который происходит обмен информацией между различными автоматизированными системами, входящими в интегрированную систему.

2.22. Требования к единому автоматизированному банку данных установлены ГОСТ 23501.9—81, а правила его создания, ведения и развития РД 50—604—86.

3. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММНОМУ ИНТЕРФЕЙСУ САПР, ГПС, АСТПП и АСУ

3.1. Информационное взаимодействие функциональных компонент, автоматизированных систем САПР, ГПС, АСТПП и АСУ обеспечивается специальными программами интерфейса.

3.2. Программы интерфейса обеспечивают преобразование информации при ее передаче из одной программной компоненты (источник) в другую компоненту (приемник) с учетом возможностей операционной системы, СУБД и средств технического обеспечения, используемых в интегрированной системе.

3.3. Выделяются два иерархических уровня программного интерфейса:

обмен информацией между типовыми моделями в рамках одной автоматизированной системы, входящей в интегрированную систему;

обмен информацией между различными автоматизированными системами, входящими в интегрированную систему.

3.4. Интерфейс между модулями обработки типовых моделей осуществляется программами межмодельных связей. При этом производится как преобразование типов величин (лингвистические преобразуются в количественные, количественные — в логические и т. д.), так и реорганизация структуры информационного массива (из матрицы выделяется вектор, из набора векторов компонируется матрица и т. д.).

3.5. Обмен информацией между различными автоматизированными подсистемами заключается в формировании агрегата данных из внутренних структур данных подсистемы источника, передачи его в подсистему приемник и последующего преобразования полученного агрегата данных в совокупность внутренних структур данных подсистемы приемника.

3.6. Передача агрегата данных осуществляется:

с использованием базы данных общего назначения;

с использованием баз данных специального назначения;

передачей информационных массивов на машинных носителях;

передачей информации по каналам связи.

Первые два способа применяются только для систем, использующих однородные средства технического обеспечения, вторые два — для систем, работающих на различных средствах технического обеспечения.

3.7. Интерфейс между функциональными системами, использующими информационную систему общего назначения, поддерживается средствами соответствующей СУБД. Он обеспечивается описанием общей схемы базы данных и соответствующих подсхем для систем. Описания схем и подсхем базы данных выполняются на языке описания базы данных используемой СУБД.

3.8. Базы данных специального назначения ориентированы на обмен информацией между конкретными автоматизированными системами, входящими в интегрированную систему. Программа интерфейса подсистемы—источника формирует агрегат данных из внутренних структур данных в формате специализированной базы данных, а программа интерфейса подсистемы — приемника осуществляет обратное преобразование агрегата данных в собственные внутренние структуры данных.

3.9. Программы интерфейса с использованием машинных носителей являются специализированными программами ввода — вывода. Программа вывода формирует информационный массив в согласованном формате обмена, осуществляет его перекодировку

в коды внешнего носителя и выводит на внешний носитель. Программа ввода производит чтение информационного массива, перекодировку информации из кода обмена во внутренний код системы и формирует выходные структуры данных. Таким же образом производится ввод информации, подготовленной на автономных устройствах подготовки данных.

3.10. Программы интерфейса в сети ЭВМ осуществляют формирование информационного массива в согласованном формате связи, перекодировку информации в код обмена, обратную перекодировку в код системы — приемника и формирование внутренних структур данных в системе — приемнике.

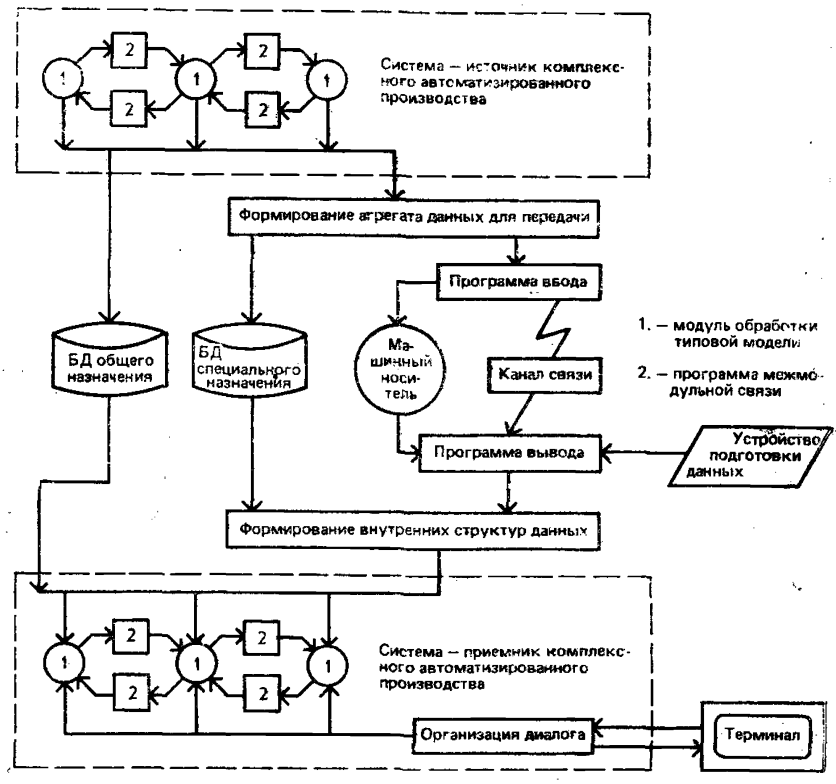


Рис. 7. Схема программного интерфейса

3.11. Специальным классом программ интерфейса являются программы, обеспечивающие диалог системы с обслуживающим персоналом. Эти программы осуществляют преобразование информации, описанной в языке диалога, во внутреннее представление подсистемы и обратно.

3.12. Отдельным подклассом программы интерфейса человек — ЭВМ являются программы графического диалога, которые позволяют выводить графическую информацию на экран дисплея, там же ее корректировать и вводить графическую информацию в одну из систем интегрированной системы.

3.13. Общая схема программного интерфейса показана на рис. 7.

4. ТРЕБОВАНИЯ К СОСТАВУ ИНТЕРФЕЙСОВ С УЧЕТОМ УРОВНЯ ДЕКОМПОЗИЦИИ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ

4.1. С учетом уровня декомпозиции автоматизированных систем полный состав интерфейсов приведен в таблице.

4.2. Информационные и программные общесистемные интерфейсы обеспечивают информационную и программную совместимость автоматизированных систем в целом, входящих в интегрированную систему.

4.3. Общесистемные интерфейсы характеризуются основополагающими признаками или признаками первого уровня.

4.4. Информационные и программные функциональные интерфейсы являются конкретизацией правил и положений общесистемных интерфейсов и обеспечивают информационную и программную совместимость функций как внутри систем (внутрисистемный функциональный интерфейс), так и между системами (межсистемный функциональный интерфейс).

4.5. Функциональные интерфейсы должны характеризоваться признаками, строящимися на базе основополагающих и являются признаками второго уровня.

4.6. Информационные и программные процедурные интерфейсы являются конкретизацией правил и положений функциональных интерфейсов и обеспечивают информационную и программную совместимость процедур как внутри автоматизированных систем (внутрисистемный процедурный интерфейс), так и между системами (межсистемный процедурный интерфейс).

4.7. Процедурные интерфейсы характеризуются признаками, строящимися на базе признаков соответствующих функциональных интерфейсов и являются признаками третьего уровня.

4.8. Перечисленный состав интерфейсов должен организовывать единую систему интерфейсов автоматизированных систем, входящих в интегрированные системы.

4.9. Каждый уровень интерфейса должен быть представлен унифицированным (типовым) ядром, на основе которого могут разрабатываться модификации интерфейса.

Состав интерфейсов по уровням декомпозиции автоматизированных систем

Виды интерфейсов	Уровни декомпозиции автоматизированной системы		
	Системы в целом	Функции (задачи)	Процедуры
Информационный	Информационный системный интерфейс	Информационный функциональный интерфейс	Информационный процедурный интерфейс
Программный	Программный системный интерфейс	Программный функциональный интерфейс	Программный процедурный интерфейс

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
Справочное

Термины и определения

Термин	Определение
ГПС	По ГОСТ 26228—85
АСТПП	По ГОСТ 14.402—83
САПР	По ГОСТ 23501.0—79
АСУ	По ГОСТ 24.003—84
Компоненты систем	По ГОСТ 23501.0—79
Интерфейс	По ГОСТ 15971—84

ПРИЛОЖЕНИЕ 2
Рекомендуемое

Взаимосвязь автоматизированных систем, входящих в интегрированную систему (вариант)



ПРИЛОЖЕНИЕ 3
Рекомендуемое

Наименование носителей	Обозначение (код) изделия	Наименование изделия	Номер (код) цеха	Номер (код) участка	Номер рабочего места	Номер операции	Графическое изображение (эскиз)	Конструктивно-технологические особенности	Геометрические размеры	Точностные характеристики детали	Код операции	Наим. вида операции, содержание операций	Номер перехода (позиций)	Содержание перехода	Обозначение технологического документа	Наименование технологического документа	Код оборудования	Наименование оборудования	Код ТО	Технологические и эксплуатационные характеристики	Количество ТО на операцию	Норма расхода ТО на изделие	Код материала	Наименование материала
Входные носители информации	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Сборник кодов и шифров	X	X	X	X							X	X			X	X	X	X	X	X				X
Классификатор технической оснастки																			X	X				
Классификатор видов норм и тарифной сетки																								
Классификатор технологических документов															X	X								
Классификатор профессий																								
Классификатор технического оборудования																	X	X						
Классификатор технологических операций																								
Классификатор производственных подразделений			X	X																				
Классификатор заготовок																								
Подетальные нормы расхода материалов	X		X	X																				X
Классификатор единиц измерения																								
Технологические процессы	X		X	X	X	X					X		X		X		X		X			X		X
Таблица выбора маршрута обработки	X	X						X	X	X	X							X		X				X
Таблица выбора типоразмера станка			X					X	X	X							X		X					X
Таблица выбора типоразмера оснастки								X	X										X		X			
Классификационная таблица поверхностей								X	X	X	X													

ПРИЛОЖЕНИЕ 4
Рекомендуемое

	АСНИ	САПР	АСТПП	ГПС САПР	АСУ САПР	АСУ ТПП	АСУ ГПС
АСНИ		1	1, 2				
САПР	1,3		1,4,5		2,19		
АСТПП	1,7	1, 3,11		1,10		2,20,11	
ГПС		1,12					
АСУ САПР		2,36				2,22	
АСУ ТПП			3,30		2,3,1		
АСУ ГПС				2,34		2,35	

Состав данных, определяющих взаимодействие систем и подсистем в процессе их функционирования в составе интегрированной системы

Номер связей	Содержание данных
1, 2	Научно-техническая и нормативно-справочная информация о прогрессивных технических и технологических решениях проектирования и изготовления изделия
3, 7	Исходные конструкторские данные и технические требования на проведение научного поиска и исследования технических и технологических решений
4, 5	Данные о конструктивных параметрах и характеристиках объектов изготовления в соответствии с конструкторской документацией
6	Технические требования на технологию контроля и испытания изделий. Нормы контроля и испытаний
8	Технические требования и предложения по отработке технологичности конструкции объектов обработки
9	Технические задания и технологические данные для проектирования средств технологического оснащения
10	Данные о технологических процессах обработки в соответствии с требованиями ЕСТД. Управляющие программы для работы основного технологического и транспортно-испытательного оборудования. Данные по операционным наладкам инструмента и приспособлений. Нормативы трудоемкости

Продолжение

Номер связей	Содержание данных
11	Технические и технологические характеристики элементов оснащения (инструмента, приспособлений)
12, 13, 14	Технические и технологические характеристики ГПС и ее элементов (оборудования, транспортных средств, роботов, накопителей, комплекса инструментов и приспособлений)
15, 16, 17	Технические данные о результатах контроля и испытаний
18	Сведения о состоянии НИР и сроках получения конечных результатов
19, 20, 21	Сведения о состоянии исполнения отдельных проектных задач и их совокупностях на текущий период
22	Сведения о текущем состоянии ГПС, ее загрузка объектами обработки. Сведения о состоянии комплектации инструментом, приспособлениями, тарой, вспомогательными материалами
23	Сведения о ходе испытаний
24	Текущие плановые задания и сроки проведения НИР
24, 26, 29	Долгосрочные планы на проведение НИР и проектных работ
25, 28, 33, 36, 38	Отчетные данные о ходе производственного процесса и выполнении плановых заданий по объемам, номенклатуре и срокам. Запросы на представление ресурсов для обеспечения работ проблемно-ориентированных систем и ГПС
26, 29, 30	Текущие плановые задания и сроки выполнения по всем проектным задачам и службам, участвующим в проектных работах
27	Планы проведения КПП как исходная информация для планирования работ в системе ТПП
31	Информация о взаимной корректировке планов КПП и ТПП
32	Планы проведения ТПП как исходной информации для составления месячных, квартальных планов работы ГПС
34	Сменно-суточные задания работы ГПС. Декадные, месячные, квартальные планы работы ГПС

Продолжение

Номер связей	Содержание данных
34	Планы технического обслуживания и ремонта элементов ГПС
35	Данные о возможных резервах производственных мощностей ГПС для выпуска деталей дополнительной номенклатуры
37	Плановые задания на проведение работ по контролю и испытанию изделий

1. РАЗРАБОТАНЫ Государственным комитетом СССР по стандартам

ИСПОЛНИТЕЛИ

П. А. Шалаев, канд. техн. наук (руководитель темы); **Т. Ю. Андрианова**; **Ю. Я. Венгеровский**, канд. техн. наук; **В. Ю. Гуленков**, канд. техн. наук; **В. В. Емельянов**, канд. техн. наук; **В. Д. Костюков**, канд. техн. наук; **В. Ю. Лысенко**; **В. В. Павлов**, д-р техн. наук, проф.; **О. С. Самсонов**, канд. техн. наук; **В. П. Соколов**, канд. техн. наук; **Ю. М. Соломенцев**, д-р техн. наук, проф.; **В. Ю. Судзиловский**, канд. техн. наук; **В. Н. Терехова**; **В. С. Хухорев**, канд. техн. наук

2. УТВЕРЖДЕНЫ И ВВЕДЕНЫ В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 19 декабря 1986 г. № 4102

3. ССЫЛОЧНЫЕ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

Обозначение НТД, на который дана ссылка	Номер пункта, подпункта, перечисления, приложения
ГОСТ 23501.9—81	2.22
РД 50—604—86	2.22

СОДЕРЖАНИЕ

1. Основные положения 1
2. Требования к информационным интерфейсам 5
3. Требования к программному интерфейсу САПР, ГПС, АСТПП и АСУ . 8
4. Требования к составу интерфейсов с учетом уровня декомпозиции автоматизированных систем 12
Приложение 1. Справочное 13
Приложение 2. Рекомендуемое 14
Приложение 3. Рекомендуемое 15
Приложение 4. Рекомендуемое 16

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

САПР. Общие требования по взаимодействию САПР с гибкими производственными системами (ГПС) и автоматизированными системами управления (АСУ), построенных на основе типовых математических моделей

РД 50—620—86

Редактор *Мешкова С. И.*
Технический редактор *М. И. Максимова*
Корректор *Е. А. Богачкова*

Н/К

Сдано в наб. 26.02.87 Подп. в печ. 18.05.87 Т—05497 Формат изд. 60×90 1/16 Бумага типографская № 1 Гарнитура литературная Печать высокая 1,5 усл. п. л. 1,5 усл. кр.-отт. 1,04 уч.-изд. л. Тир. 6000 Изд. № 9437/4 Цена 5 коп.

Ордена «Знак Почета» Издательство стандартов, 123840, Москва, ГСП, Новопресненский пер., 3
Тип. «Московский печатник». Москва, Лялин пер., 6. Зак. 417

gost.e-ecolog.ru