

Университет машиностроения

Кафедра «Автоматика и процессы управления»

Дисциплина

Информационные технологии

2 семестр

Тема 12

Structured Analysis & Design Technique

Технология структурного анализа и проектирования

Системное проектирование

Системное проектирование – это дисциплина, определяющая подсистемы, компоненты и способы их соединения, задающая ограничения, при которых система должна функционировать, выбирающая наиболее эффективное сочетание людей, машин и программного обеспечения для реализации системы.

Техника SADT была разработана Дугласом Т. Россом в 50х годах XX века и представлена в отчёте «Постановка целей» в 1960 году и «AED-подход к системам автоматизированного проектирования» в 1967 году.

В подходе были определены понятия «**SA-блок**» и «**SA-декомпозиция**», известной теперь как «**Иерархическая декомпозиция сверху-вниз**»

Моделирование систем

Любая система может быть представлена сочетанием **границы, поведения и сущностей**, объединённых в **модель системы**

Основное назначение **модели системы** – *исследование системы* на заданном уровне строгости описания

Что значит "моделирует"?

M моделирует A,
если *M отвечает* на
вопросы относительно *A*

IDEFO

В программе интегрированной компьютеризации производства (ICAM) Министерства обороны США была признана полезность SADT, что привело к стандартизации и публикации ее части, называемой IDEFO

Фазы разработки:

- анализ – определение того, что система будет делать,
- проектирование – определение подсистем и их взаимодействие,
- реализация – разработка подсистем по отдельности, объединение – соединение подсистем в единое целое,
- тестирование – проверка работы системы,
- установка – введение системы в действие,
- функционирование – использование системы.

Системы и модели

Моделирование – это процесс создания точного описания системы

Основная проблема – описание систем **средней сложности**

Примеры:

- Система коммутаций в телефонных сетях
- Сборка автомобилей
- Функционирование перерабатывающих предприятий

С точки зрения человека, эти системы описать **достаточно трудно**, потому что они **настолько велики**, что практически **невозможно перечислить** все их компоненты со своими взаимосвязями, и в то же время **недостаточно велики** для применения общих упрощающих предположений (как это принято в физике).

Наша неспособность дать простое описание, а следовательно, и обеспечить понимание таких систем делает их проектирование и создание трудоемким и дорогостоящим процессом и повышает степень их **ненадежности**.

SADT-модели

Описание системы с помощью SADT называется **моделью**

SADT-модель использует естественный и графический языки

Модель может быть сосредоточена либо на функциях системы, либо на её объектах

Функциональная модель представляет с требуемой степенью детализации систему функций, которые в свою очередь отражают свои взаимоотношения через объекты системы

Модель данных – это модель, ориентированная на объекты системы

SADT-модель дает полное, точное и адекватное описание системы, имеющее конкретное назначение.

M есть модель системы S , если M может быть использована для получения ответов на вопросы относительно S с точностью A

Определение цели и точки зрения модели

ИСПОЛЬЗУЕТСЯ В:	АВТОР: Марса	ДАТА: 02/20/93	<input checked="" type="checkbox"/> РАБОЧАЯ ВЕРСИЯ	ЧИТАТЕЛЬ	ДАТА	КОНТЕКСТ: Тор
	ПРОЕКТ: ЭМЦ	ПЕРЕСМОТР:	<input type="checkbox"/> ЭСКИЗ			
	ЗАМЕЧАНИЯ: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10		<input type="checkbox"/> РЕКОМЕНДОВАНО			
			<input type="checkbox"/> ПУБЛИКАЦИЯ			

<p>Вопросы:</p> <p>Каковы обязанности мастера ? Каковы обязанности механика ? Кто контролирует задания ? Как продвигаются по цеху материалы ? На каких этапах требуется чертеж ? В какой момент на процесс влияют стандарты качества ? На каких этапах требуются инструменты ? Что происходит с забракованными деталями ?</p>	}	<p>Цель:</p> <p>Определить обязанности каждого работника экспериментального механического цеха и понять, как эти обязанности <u>взаимосвязаны</u> между собой с тем, чтобы написать учебное пособие.</p>
---	---	---

<p>Претенденты :</p> <p>Мастер Механик Контролер Начальник</p>	} <u>Точка зрения:</u>	<p>Начальника цеха</p>	}	<p>2 Процесс обучения для различных типов работников требует декомпозиции в зависимости от обязанностей, которые выполняют эти работники в цехе (см. замечание N5 на диаграмме DAM001).</p>
--	------------------------	------------------------	---	--

<p>1 Только с этой точки зрения можно показать <u>взаимосвязи</u> между отдельными работами и обязанностями персонала.</p>

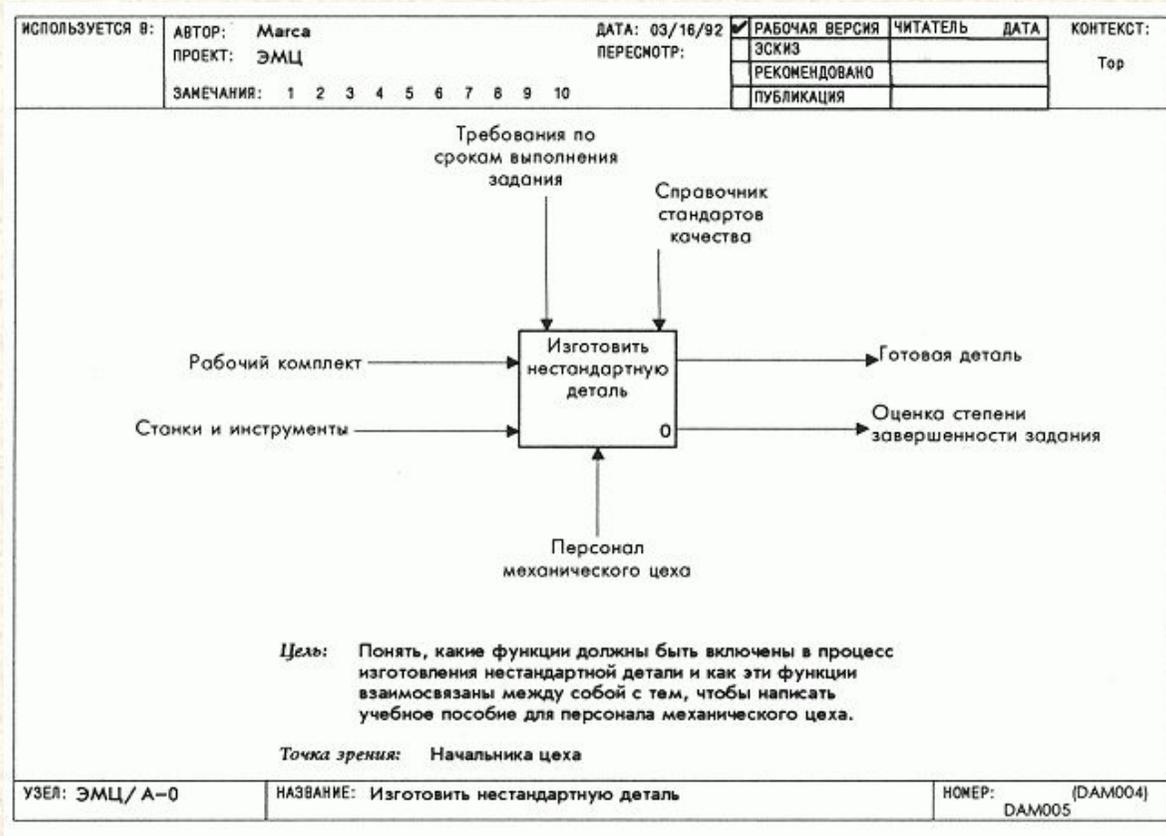
УЗЕЛ: ЭМЦ/А-0	НАЗВАНИЕ: Цель и точка зрения модели ЭМЦ	НОМЕР: DAM002
---------------	--	---------------

Точность описания должна быть **достижима** и **измерима**

Общие цели и принципы моделирования

- Модель отвечает на вопросы
- Модель имеет единственный субъект
- У модели может быть только одна точка зрения
- Модели представима как взаимосвязанный набор диаграмм

Система как «чёрный ящик»



Подготовка списка функций и списка данных

ИСПОЛЬЗУЕТСЯ В:	АВТОР: Марса	ДАТА: 02/26/93	<input checked="" type="checkbox"/> РАБОЧАЯ ВЕРСИЯ	ЧИТАТЕЛЬ	ДАТА	КОНТЕКСТ: Тор
	ПРОЕКТ: ЭМЦ	ПЕРЕСМОТР:	<input type="checkbox"/> ЭСКИЗ			
	ЗАМЕЧАНИЯ: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10		<input type="checkbox"/> РЕКОМЕНДОВАНО			
			<input type="checkbox"/> ПУБЛИКАЦИЯ			

Список данных

Рабочий комплект
Следующий шаг задания
Чертеж
План выполнения задания
Сырье и заготовки

Стеллаж входных заданий
Принято, но незаконченное задание

Этапы обработки
Указания
Временные оценки

Приспособления к станкам
Операции

Инструментальный шкаф
Резцы
Тиски
Инструменты

Уровень качества
Инструкции по проверке
Справочник стандартов
Бирка детали
Штамп "Принято"
Стеллаж готовых деталей
Контейнер для брака

Список функций

Получить задание
Назначить исполнителя

Изучить задание
Проверить последовательность операций
Спланировать выполнение

Делать записи

Выбрать приспособления к станкам
Выбрать инструменты

Оценить время выполнения задания
Контролировать график выполнения

Определить частоту проверок
Контролировать качество выполнения
Забраковать задание
Принять задание
Снабдить этикеткой
Одобрить
Вернуть деталь

Подписать
Сохранить брак

2 Рабочий планирует детали и выполняет это задание

1 Мастер планирует, следит за графиком, подписывает и т.д.

3 Кто контролирует?

4 Предложим контролер!

5 Эта декомпозиция сделана согласно функциям, выполняемым персоналом в цехе (см. замечание #2 в DAM002).

УЗЕЛ: ЭМЦ/А-0	НАЗВАНИЕ: Изготовить нестандартную деталь	НОМЕР: DAM001
---------------	---	---------------

В терминологии SADT термин «данные» - синоним слову «объект»

Принципы моделирования в рамках SADT

Определения:

Диаграмма

Минимальный фрагмент описания системы, несущий информацию о её структуре, составе и (или) функциональности

Словарь (glossary)

Свод описаний (картотека, справочник) всех диаграмм и элементов, существенных для понимания модели

Подшивка (booklet)

Правило объединения диаграмм в модель с учётом связи между ними и версионности

Декомпозиция (decomposition)

Метод рассмотрения модели на основе последовательного разбора (уточнения) элементов диаграмм и описаний более высокого уровня обобщения

Цикл автор-читатель

Инструмент асинхронного взаимодействия с целью рецензирования работы SADT-аналитиков и поддержания целостности документирования фаз разработки через библиотекаря

Документирование процесса разработки

Рамка – часть диаграммы, предназначенная для хранения вспомогательной информации и ограничивающая **область рассмотрения** диаграммы

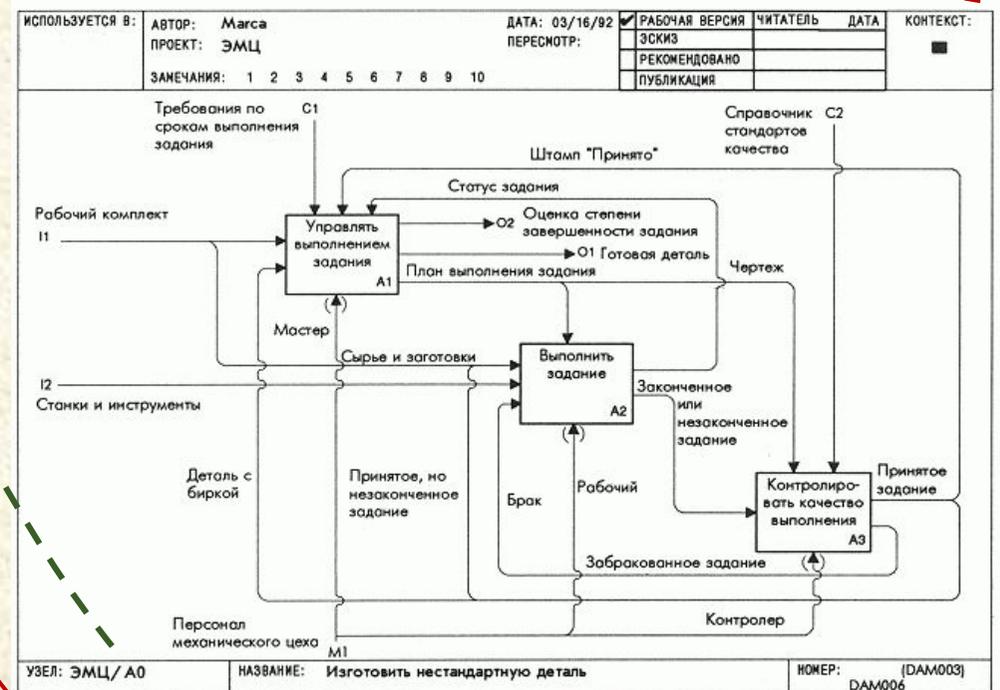
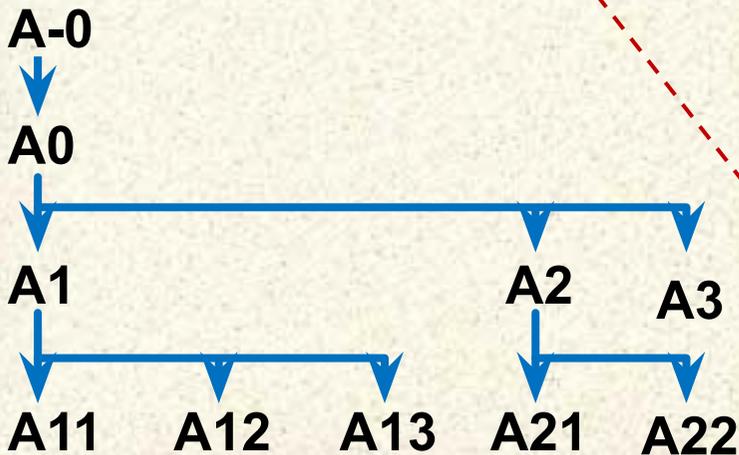
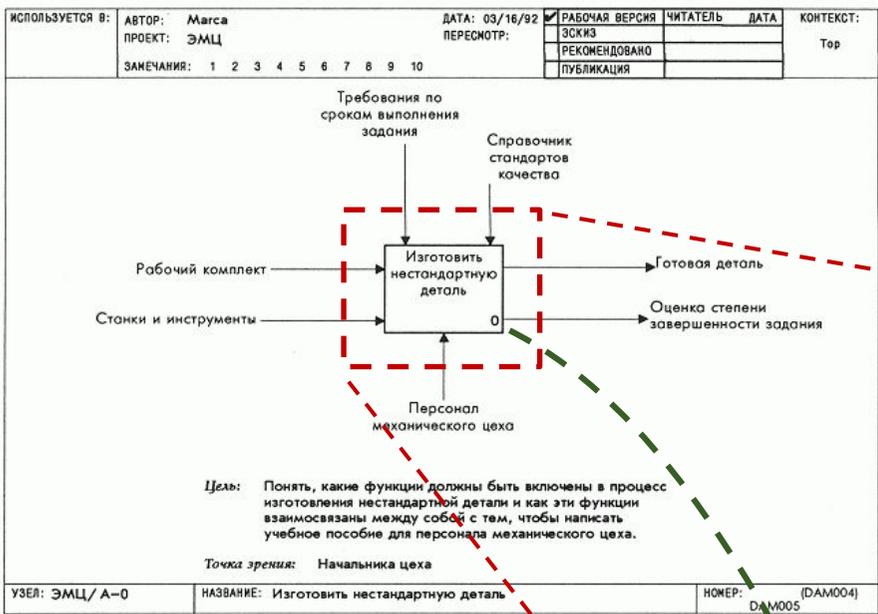
ИСПОЛЬЗУЕТСЯ В:	АВТОР:	ДАТА: / /	РАБОЧАЯ ВЕРСИЯ	ЧИТАТЕЛЬ	ДАТА	КОНТЕКСТ:
	ПРОЕКТ:	ПЕРЕСМОТР:	ЭСКИЗ			
	ЗАМЕЧАНИЯ: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10		РЕКОМЕНДОВАНО			
			ПУБЛИКАЦИЯ			
УЗЕЛ:	НАЗВАНИЕ:				НОМЕР:	()

Составляющие моделирования

Декомпозиция является основным методом нисходящего проектирования и связывает диаграммы между собой по принципу «от общего к частному»

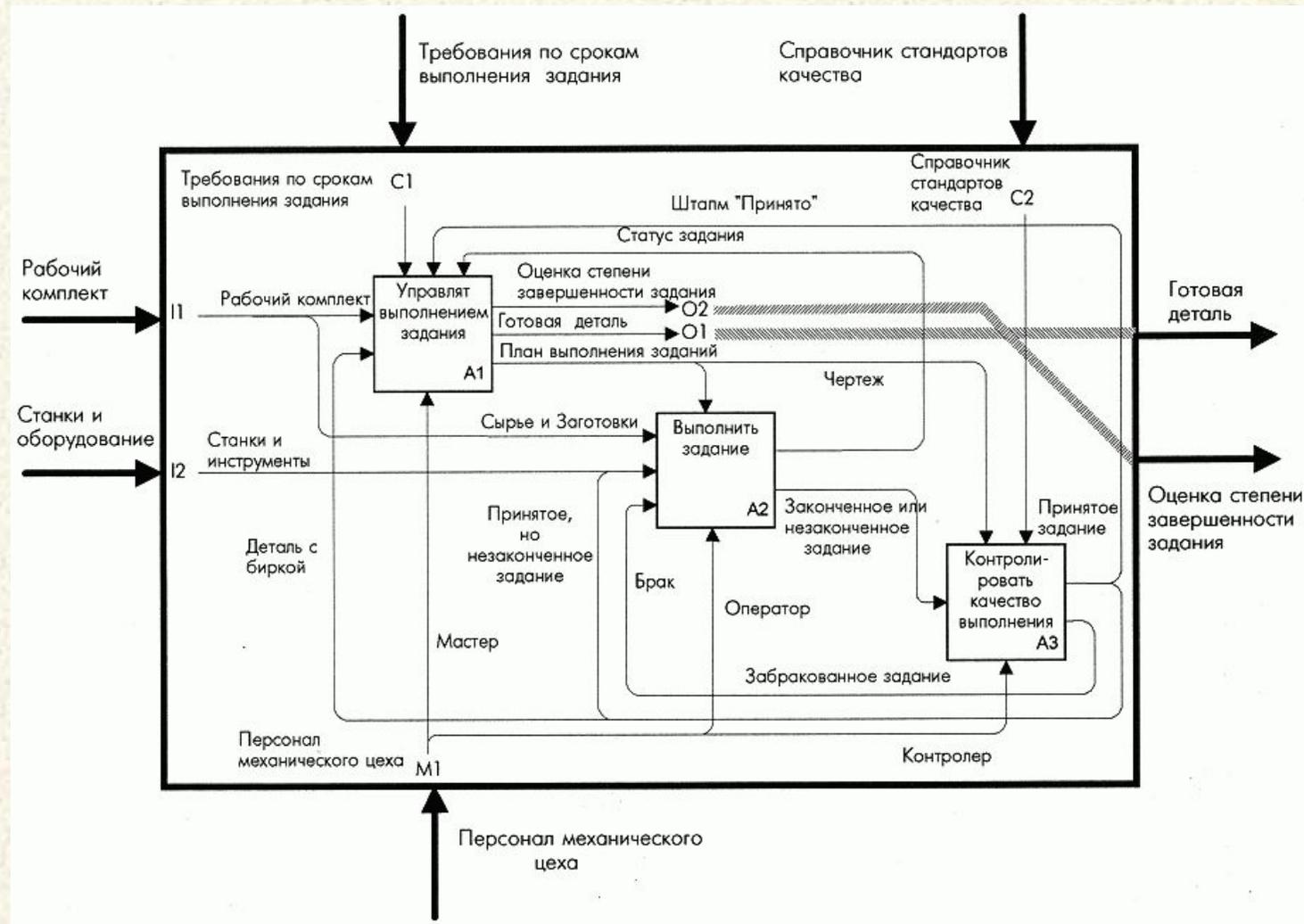
Доминирование определяет степень влияния блоков друг на друга

Дуги отображают объекты (указания [чертежи, программы], материалы, инструменты, рабочую среду, управленческую информацию)



Составляющие моделирования

ICOM – схема кодирования дуг для обеспечения стыковки диаграмм: вход (Input), управление (Control), выход (Output), механизм (Mechanism)



Особый случай:
Тоннельные дуги используются для дуг, которые не появляются на родительских диаграммах или скрываются при декомпозиции

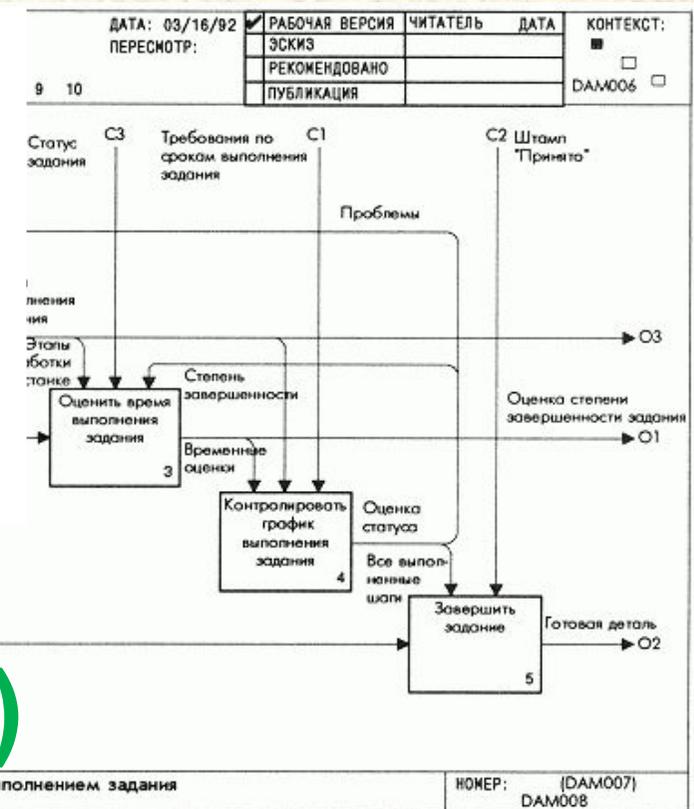
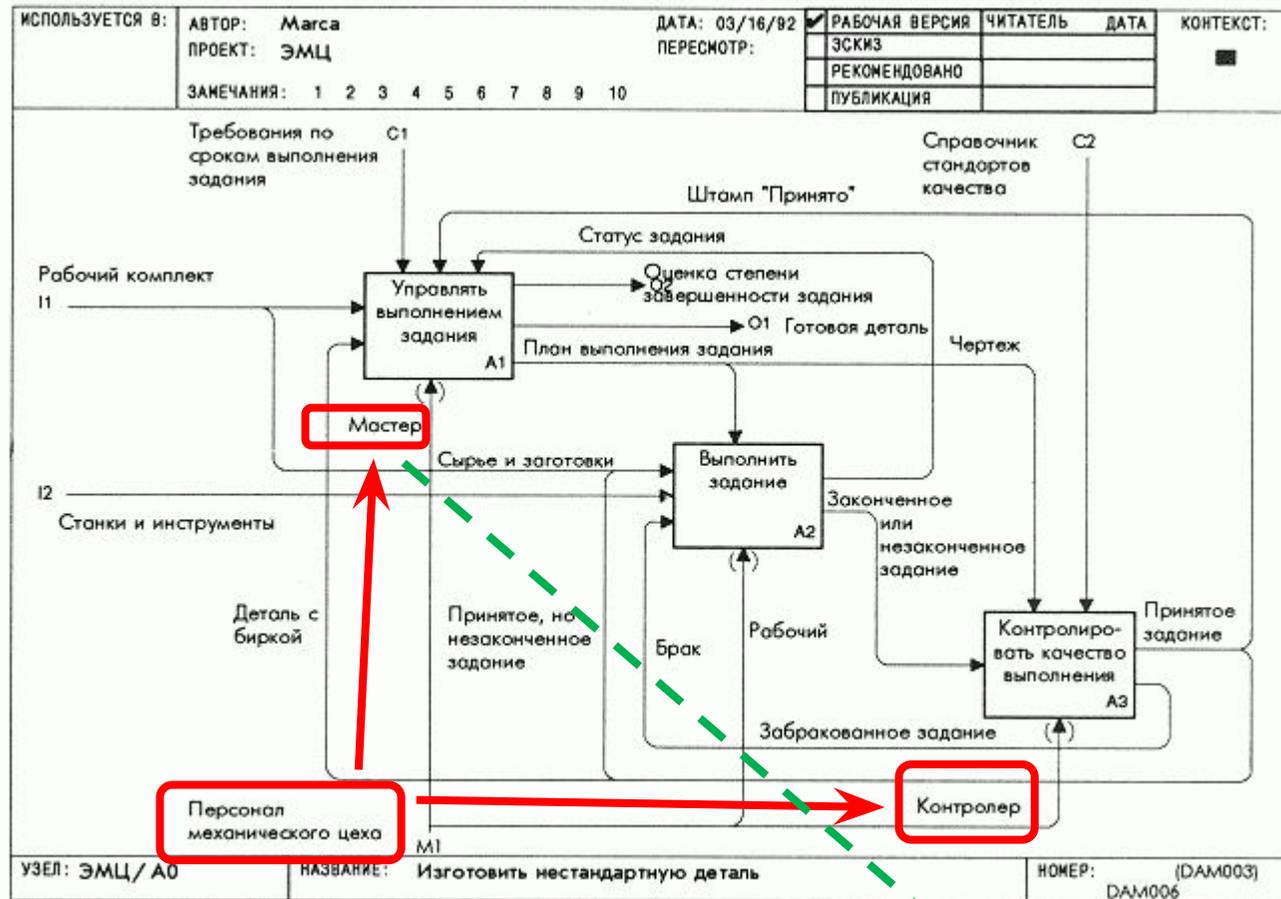


Фрагмент диаграммы A1:

Декомпозиция дуг

Дуги могут разветвляться и соединяться

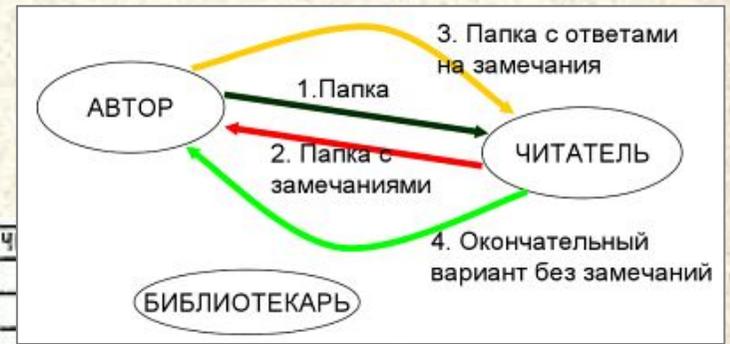
При ветвлении необходимо уточнять состав результирующих дуг



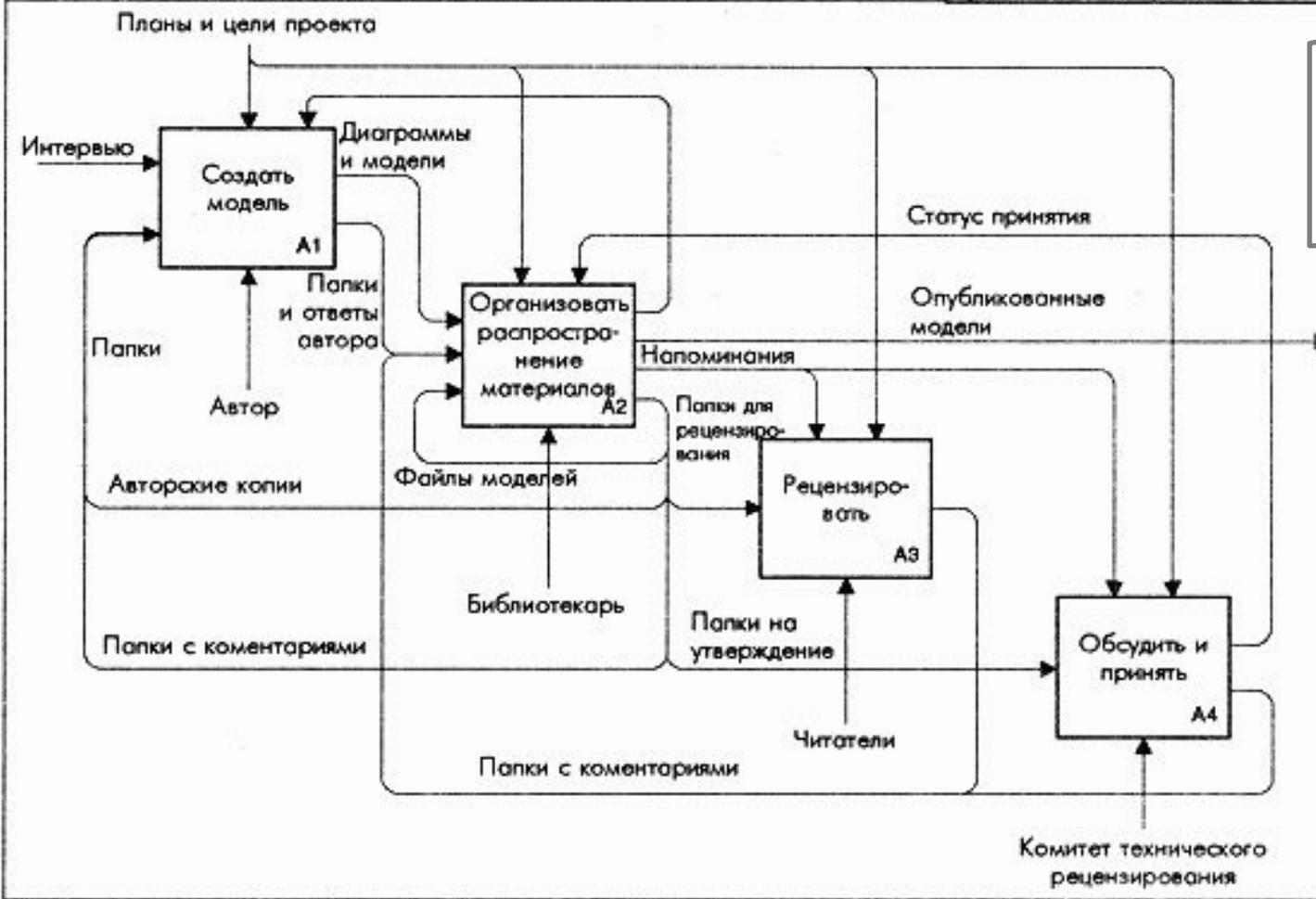
Туннели сокращают количество «пассивных» дуг идущих «через уровень декомпозиции» без взаимодействия с блоками

Процесс проверки модели

Итеративный процесс разработки с совершенствования модели



ИСПОЛЬЗУЕТСЯ В:	АВТОР: Марса	ДАТА: 04/25/93	✓ РАБОЧАЯ ВЕРСИЯ Ч
	ПРОЕКТ: Книга	ПЕРЕСМОТР:	✓ ЭСКИЗ
	ЗАМЕЧАНИЯ: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10		✓ РЕКОМЕНДОВАНО
			✓ ПУБЛИКАЦИЯ

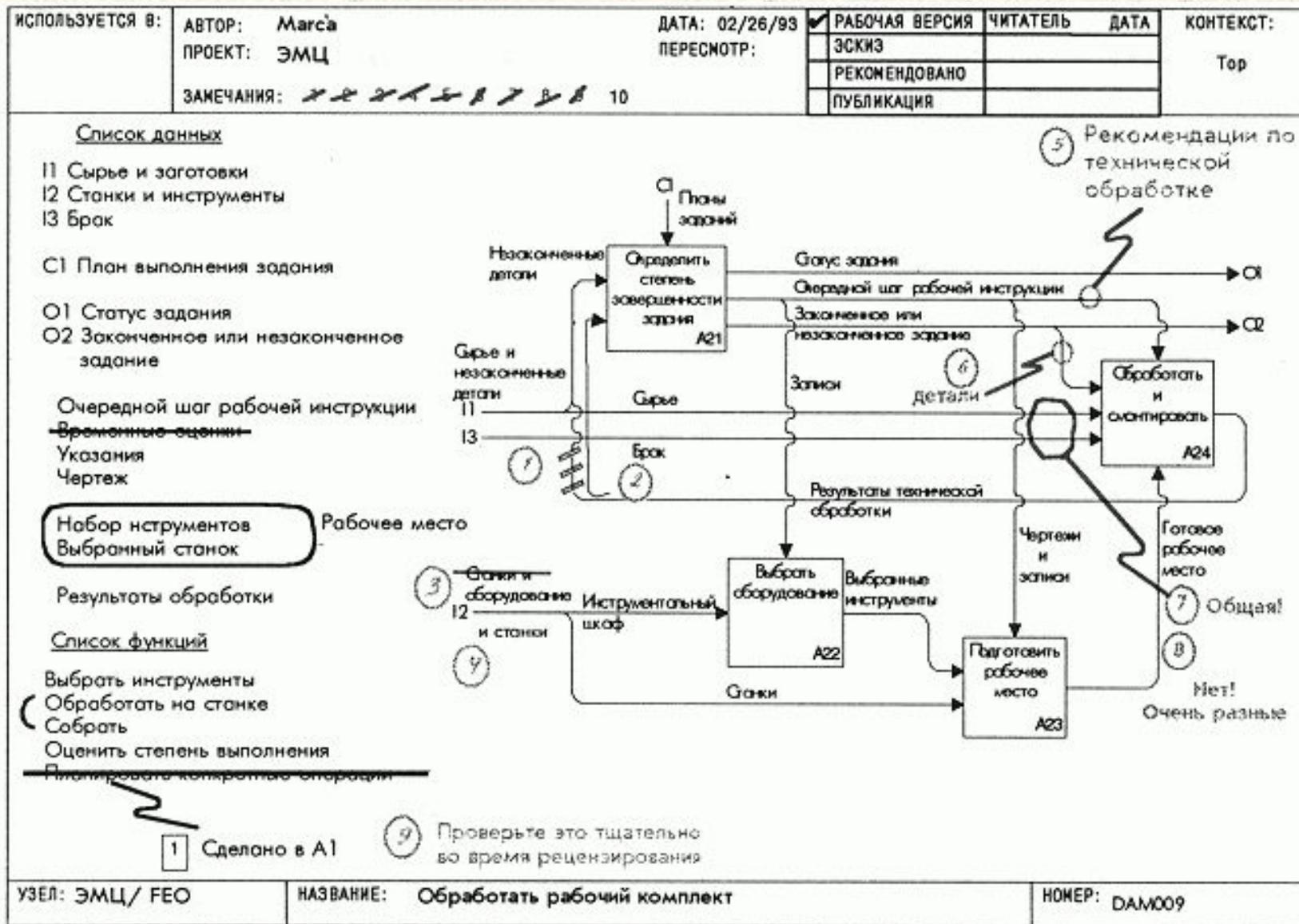


Цикл автор-читатель
 Последовательность смены фаз работы над фрагментом модели

УЗЕЛ: Процесс / А-0	НАЗВАНИЕ: Моделировать с помощью SADT	НОМЕР:
---------------------	---------------------------------------	--------

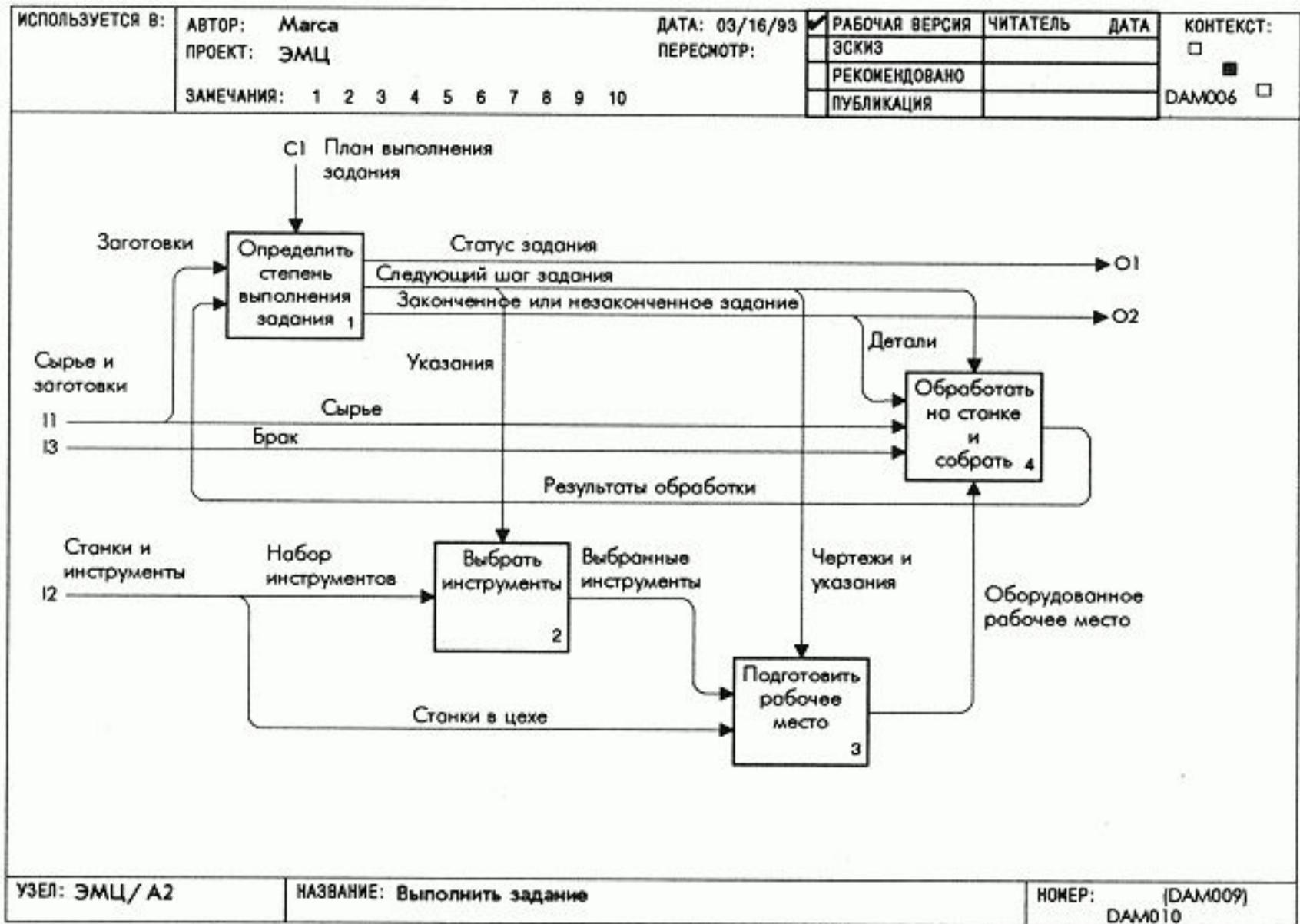
Рецензирование

Критическая оценка с целью выявления и исправления недостатков диаграмм, а также создания альтернативных диаграмм для проверки решений



Результат рецензирования

Пересмотренная диаграмма



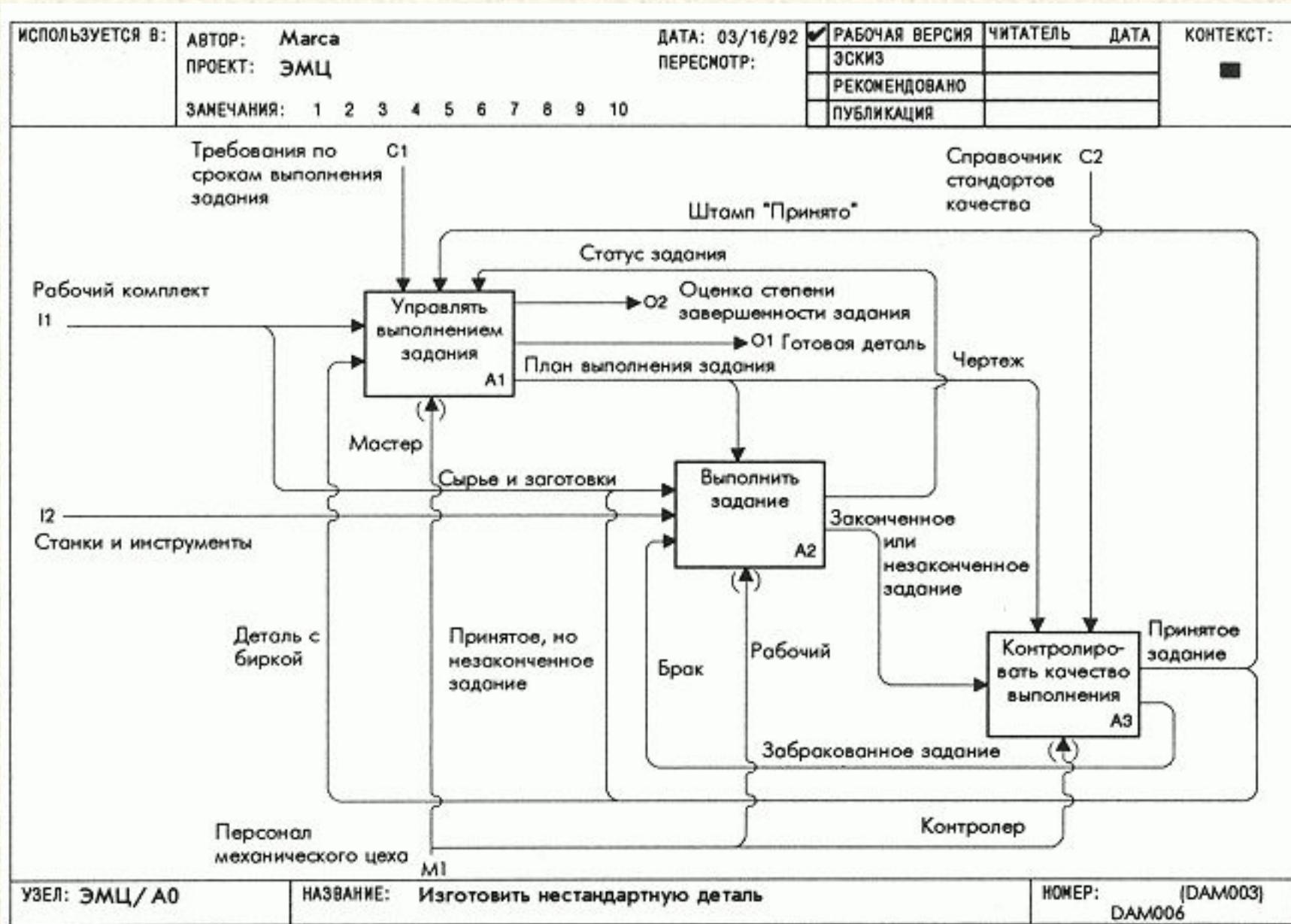
Документирование процесса разработки

Функции библиотекаря и титульный лист папки

ИСПОЛЬЗУЕТСЯ В:	АВТОР: Марса ПРОЕКТ: ЭМЦ ЗАМЕЧАНИЯ: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	ДАТА: 6/25/86 ПЕРЕСМОТР:	<input checked="" type="checkbox"/> РАБОЧАЯ ВЕРСИЯ <input type="checkbox"/> ЭСКИЗ <input type="checkbox"/> РЕКОМЕНДОВАНО <input type="checkbox"/> ПУБЛИКАЦИЯ	ЧИТАТЕЛЬ	ДАТА	КОНТЕКСТ: Тор																														
Ревизр Файл Автор	Номер документа ЭМЦ - 1	Получена 6/24/86	ИНСТРУКЦИЯ ПО КОПИРОВАНИЮ _____ копий _____ страниц = _____ всего <input type="checkbox"/> как можно быстрее <input type="checkbox"/> к _____																																	
Читатели:		Закончена	Новая папка к читателю	Срок возврата	Комментарий к автору	Срок возврата																														
<table border="1"> <tr><td>управляющий</td><td>6/03/86</td><td>6/24/86</td></tr> <tr><td>мастер</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>рабочий</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>контролер</td><td></td><td></td></tr> </table>		управляющий	6/03/86	6/24/86	мастер			рабочий			контролер						<table border="1"> <tr><td>6/24/86</td><td>6/26/86</td></tr> <tr><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td></tr> </table>	6/24/86	6/26/86											<table border="1"> <tr><td>6/26/86</td></tr> <tr><td></td></tr> <tr><td></td></tr> <tr><td></td></tr> <tr><td></td></tr> <tr><td></td></tr> </table>	6/26/86					
управляющий	6/03/86	6/24/86																																		
мастер																																				
рабочий																																				
контролер																																				
6/24/86	6/26/86																																			
6/26/86																																				
Требуемый ответ: <input type="checkbox"/> Быстрый <input checked="" type="checkbox"/> Нормальный <input type="checkbox"/> Медленный <input type="checkbox"/> Не нужен																																				
Содержание:		Комментарии:		Файл модели:																																
Стр.	Узел	Название	С-номер	<input type="checkbox"/> Обновить <input type="checkbox"/> Заменить	этой папки																															
		Титульный лист																																		
B	A0	заготовить нестандартную деталь																																		
C	A2	выполнить задание																																		
C	A2G1	выполнить задание (госарий)																																		
L																																				
F																																				
G																																				
H																																				
I																																				
J																																				
E																																				
L																																				
M																																				
N																																				
O																																				
P																																				
				Нужна помощь в понимании, что такое "деталь" и какие функции производят и используют детали.																																
				✓ Сделал это ✓																																
СПЕЦИАЛЬНЫЕ ИНСТРУКЦИИ: <input type="checkbox"/> Авторский экземпляр не нужен _____ дополнительных авторских экземпляров																																				
Начало: 11:05 Конец: 11:45																																				
Начало: 2:10 Конец: 2:30																																				
УЗЕЛ:		НАЗВАНИЕ: Титульный лист			НОМЕР: DAM013 A																															

Титульный лист папки после рецензирования

Результат моделирования (диаграмма A0)



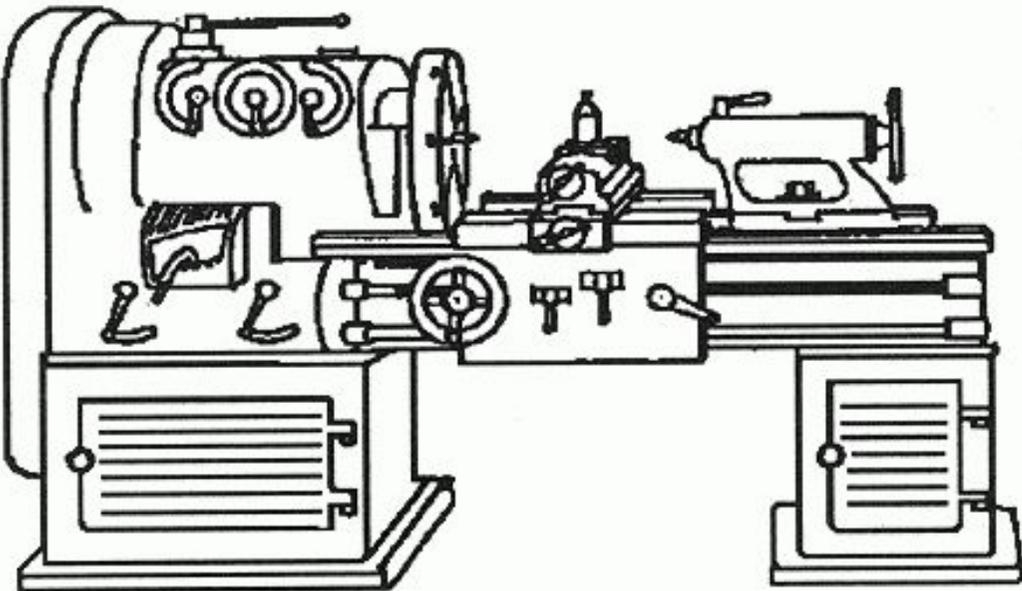
Результат моделирования (гlossарий)

ИСПОЛЬЗУЕТСЯ В:	АВТОР: Марса	ДАТА: 05/21/93	<input checked="" type="checkbox"/> РАБОЧАЯ ВЕРСИЯ	ЧИТАТЕЛЬ	ДАТА	КОНТЕКСТ: DAM010
	ПРОЕКТ: ЭМЦ	ПЕРЕСМОТР:	<input type="checkbox"/> ЭСКИЗ			
	ЗАМЕЧАНИЯ: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10		<input type="checkbox"/> РЕКОМЕНДОВАНО			
			<input type="checkbox"/> ПУБЛИКАЦИЯ			
<p>Заготовки - частично завершенные изделия или их части.</p> <p>Сырье - металлы и пластик, из которых делают детали.</p> <p>Следующий шаг задания - очередной шаг, подлежащий выполнению, согласно рабочей инструкции, чертежу и стадии завершенности детали.</p> <p>Указания - особые вещи, которые нужно помнить при очередном шаге рабочей инструкции.</p> <p>Чертеж - изображение изготавливаемой детали на бумаге с указанием размеров.</p> <p>Деталь - обрабатываемые части задания.</p> <p>Результаты обработки - частично или полностью законченная деталь.</p> <p>Инструменты - набор всех используемых в цехе инструментов.</p> <p>Выбранные инструменты - те инструменты, которые необходимы на следующем шаге задания.</p> <p>Станки в цехе - все доступные станки, которые могут обрабатывать металл и пластик.</p> <p>Оборудованное рабочее место - станок, инструменты и тиски, готовые к обработке сырья.</p>						
УЗЕЛ: ЭМЦ/ FEO		НАЗВАНИЕ: Выполнить задание (гlossарий)			НОМЕР: DAM014	

Глоссарий (описание диаграмм в подшивке)

ИСПОЛЬЗУЕТСЯ В:	АВТОР: Марса	ДАТА: 06/17/93	<input checked="" type="checkbox"/> РАБОЧАЯ ВЕРСИЯ	ЧИТАТЕЛЬ	ДАТА	КОНТЕКСТ: Top
	ПРОЕКТ: ЭМЦ	ПЕРЕСМОТР:	<input type="checkbox"/> ЭСКИЗ			
	ЗАМЕЧАНИЯ: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10		<input type="checkbox"/> РЕКОМЕНДОВАНО			
			<input type="checkbox"/> ПУБЛИКАЦИЯ			
<p><u>A231 Выбрать станок</u> Осмотреть форму детали и определить тип станка, наиболее подходящего для обработки деталей такой формы.</p> <p><u>A232 Наладить станок</u> Осмотреть расположение станка и его высоту, опустить или поднять станок так, чтобы было удобно работать. Затем развернуть его так, чтобы загрузка, обработка и выгрузка детали была удобна и безопасна.</p> <p><u>A233 Прикрепить резцы и зажимы</u> В зависимости от типа необходимой обработки прикрепить к станку необходимые зажимы и резцы. Будьте особенно внимательны к требуемым скоростям и качеству обработки.</p> <p><u>A234 Разложить инструменты</u> Просмотрите свои записи по обработке на станке, чтобы определить, какие конкретные операции нужно сделать. Разложите инструменты вокруг станка в том же порядке, в каком идут эти операции. Учтите расположение станка, чтобы инструменты были всегда под рукой.</p> <p><u>A235 Подготовить контейнеры для материала и брака</u> Расположите контейнеры так, чтобы в них было легко сгружать материал и собирать отходы. Учтите свойства материала и направления резки, чтобы определить куда будут направляться отходы.</p>						
УЗЕЛ: ЭМЦ/ Text		НАЗВАНИЕ: Как подготовит рабочее место			НОМЕР:	

Справочные данные

ИСПОЛЬЗУЕТСЯ В:	АВТОР: Марса	ДАТА: 06/05/93	<input checked="" type="checkbox"/> РАБОЧАЯ ВЕРСИЯ	ЧИТАТЕЛЬ	ДАТА	КОНТЕКСТ:
	ПРОЕКТ: ЭМЦ	ПЕРЕСМОТР:	<input type="checkbox"/> ЭСКИЗ			Тор
	ЗАМЕЧАНИЯ: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10		<input type="checkbox"/> РЕКОМЕНДОВАНО			
			<input type="checkbox"/> ПУБЛИКАЦИЯ			
						
УЗЕЛ: ЭМЦ/ФЕО	НАЗВАНИЕ: Станок, готовый к работе				НОМЕР:	

Рисунок, показывающий, что представляет собой дуга
СТАНОК, ГОТОВЫЙ К РАБОТЕ

Дополнения моделей

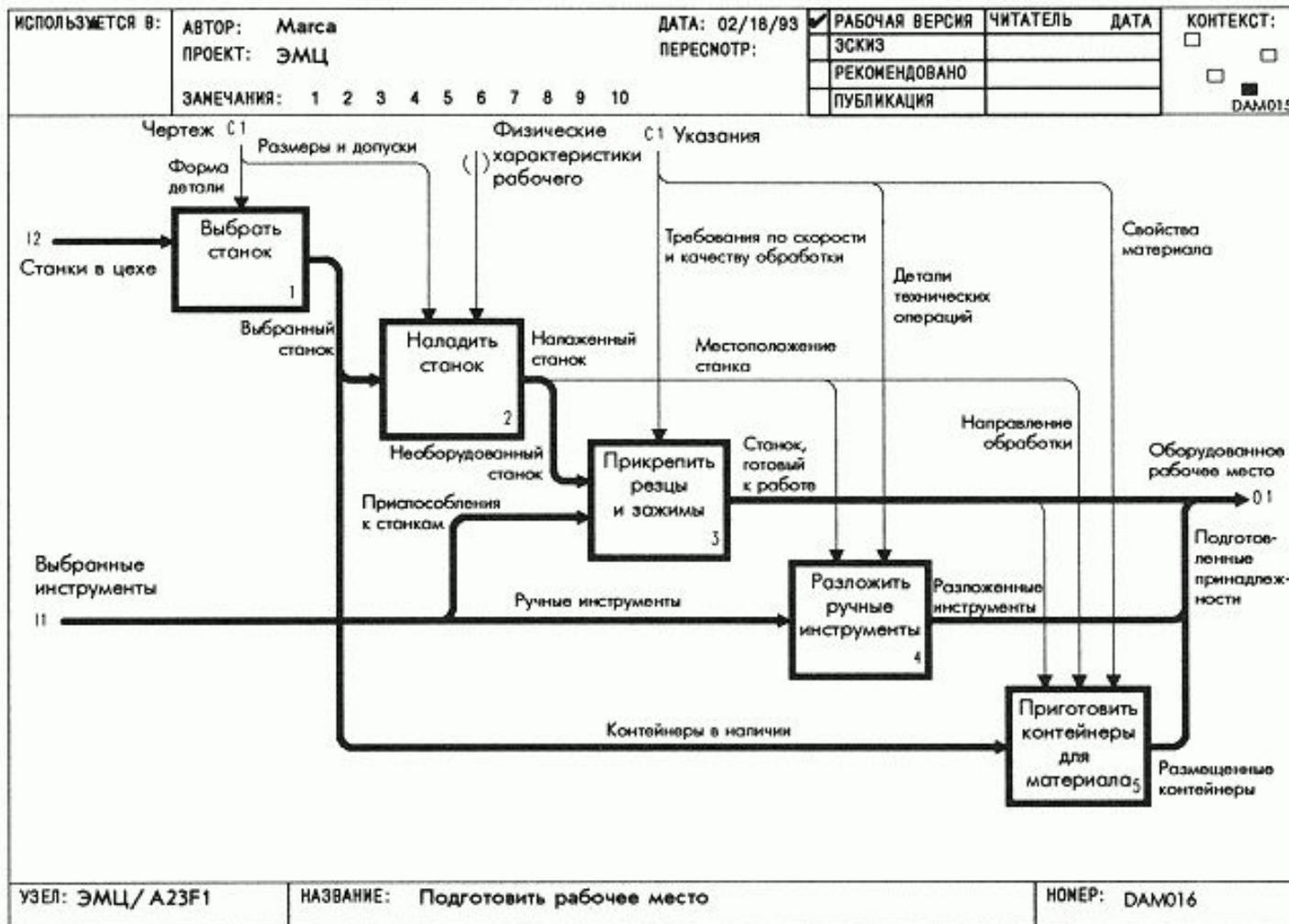


Диаграмма с отображением основного пути

Университет машиностроения

Кафедра «Автоматика и процессы управления»

Блок дисциплин

Информатика и информационные технологии

Спасибо за внимание !!!

Содержание:

- **Метод CRC-карточек**
- **Технология структурного анализа и проектирования**
- **UML**
- **...**

Контакты:

mami.testolog.ru

timid@mami.ru

inform437@gmail.com