

ОСНОВЫ АВТОМАТИЗАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ НЕФТЕГАЗОВОГО ПРОИЗВОДСТВА



Цель преподавания дисциплины: *подготовка к проведению работ по автоматизации нефтегазового дела*

Задачи изучения дисциплины: *освоение принципов и методов автоматизации нефтегазового дела*

• ЛЕКЦИЯ 1

- **Понятия автоматизации технологических процессов нефтегазового производства.**
- **Подготовка технологических процессов и производств к автоматизации**
- **Автоматизация основных и вспомогательных технологических операций нефтегазового производства**

Все лекционные и учебно-методические материалы размещены в электронной форме в ИОС СГТУ имени Гагарина Ю.А.

https://portal3.sstu.ru/Facult/SADI/GIG/21.03.01_za/bnfgdbzo_b.1.1.20/default.aspx

portal3.sstu.ru/Facult/SADI/GIG/21.03.01_za/bnfgdbzo_b.1.1.20/default.aspx

Для быстрого доступа добавьте закладки на эту панель

Информационно-образовательная среда СГТУ (ФГОС-3+)

Пользователь: Самойлова Елена Михайловна | Мой узел | Мои ссылки |

Основы автоматизации технологических процессов нефтегазового производства

Информационно-образовательная среда СГТУ (ФГОС-3+) | Новости | Поиск | Узлы | **Факультеты**

Информационно-образовательная среда СГТУ (ФГОС-3+) > Факультеты > Институт урбанистики, архитектуры и строительства > Кафедра «Геозкология и инженерная геология» > Нефтегазовое дело (НФГД) бакалавры, заочное > Основы автоматизации технологических процессов нефтегазового производства

бнФГДзо

Параметры курса

Создать	Действия	Курс	Семестр	Установочных лекций	Количество лекций	Количество лабораторных/практических занятий	Отчетность	Преподаватель-лектор	Преподаватели-ассистенты	Изменить
		3	5		2 4	/12	Экзамен	Самойлова Елена Михайловна	Самойлова Елена Михайловна	

Цель курса

Создать	Действия	Название	Цель курса
		цель	Цель преподавания дисциплины: подготовка к проведению работ по автоматизации нефтегазового дела. Задачи изучения дисциплины: освоение принципов и методов автоматизации нефтегазового дела.

Описание курса

Создать	Действия	Название	Описание курса
		описание	Понятия автоматизации технологических процессов нефтегазового производства. Подготовка технологических процессов и производств к автоматизации. Автоматизация основных и вспомогательных технологических операций нефтегазового производства. Автоматизированные системы управления технологическими процессами нефтегазового производства. Автоматизированные производственные комплексы. Интегрированные системы автоматизации и управления технологическими процессами нефтегазового производства.

Основное содержание курса

Создать	Действия	Название	Содержание
		содержание	Программа дисциплины, взаимосвязь с другими дисциплинами, основная и дополнительная литература. Понятия автоматизации технологических процессов нефтегазового производства. Подготовка технологических процессов и производств к автоматизации. Автоматизация основных и вспомогательных технологических операций нефтегазового производства. Характеристики и модели оборудования. Особенности автоматизации по видам производств. Автоматизация вспомогательных операций. Средства автоматизации. Автоматизация вспомогательных операций при механической обработке. Автоматизированные системы управления технологическими процессами нефтегазового производства. Функции и структуры. Автоматизация технологических процессов на базе локальных средств. Выбор разработки и внедрение локальных автоматических систем. Автоматизированные производственные комплексы. Автоматизация управления на базе программно-технических комплексов. Обоснование и разработка функций систем управления, информационного, математического и программного обеспечения. Интегрированные системы автоматизации и управления технологическими процессами нефтегазового производства. Этапы разработки и внедрения.



Учебные материалы

Тип	Имя
Папка	1. Учебные материалы
Папка	2. Учебно-методические материалы
Папка	3. Контрольные материалы
Папка	4. Информационные материалы по дисциплине

Новости

Название	Дата
Нет элементов, которые можно отобразить в этом представлении списка "Новости". Чтобы создать элемент, щелкните сверху ссылку "Создать".	

Тестовые задания по дисциплине (размещены в АСТ СГТУ)

- 1.**Цели автоматизации производственных процессов:
- 2.**Автоматизация-это...
- 3.**Частичная автоматизация-это...
- 4.**Полная автоматизация-это...
- 5.**Основные части технологического процесса:
- 6.**Вспомогательные операции – это...
- 7.**Автоматическая линия
- 8.**Автоматический цех (завод)
- 9.**Расшифруйте понятия: ГПС, ГАЛ, ГАУ, ГАЦ, ГПМ, РТК, АТСС, УСО, PLC, АСОДУ, АРМ, АСКУ, ИАСУ, ПТК, ЦППС ПТК, ПЛК, АЦП, ЦАП
- 10.**Гибкие производственные системы (ГПС) - это
- 11.**Гибкая автоматизированная линия (ГАЛ) – это
- 12.**Гибкий автоматизированный участок (ГАУ) – это
- 13.**Гибкий автоматизированный цех (ГАЦ) – это
- 14.**Гибкий производственный модуль (ГПМ) – это...
- 15.**Роботизированный технологический комплекс (РТК) – это
- 16.**Система обеспечения функционирования ГПС включает в себя:
- 17.**Требования к станкам с ЧПУ в составе ГПС:
- 18.**Гибкое производство включает в себя:
- 19.**Машинная гибкость - это...
- 20.**Гибкость процесса - это...
- 21.**Гибкость по продукту – это...
- 22.**Маршрутная гибкость – это...
- 23.**Гибкость по объёму- это...
- 24.**Гибкость по расширению – это...
- 25.**Гибкость работы – это...
- 26.**Гибкость по продукции – это...
- 27.**Под манипулированием понимается
- 28.**Выберите операции, которые могут выполнять однооперационные манипуляторы
- 29.**Определите поколения Промышленных роботов
- 30.**Сущность модульного Принципа построения
- 31.**Унификация - это
- 32.**Возможности - преимущества агрегатно-модульного принципа:
- 33.**Недостатки агрегатно-модульного принципа:
- 34.**Агрегат – это...
- 35.**Основные принципы унификации манипуляторов:
- 36.**Классификация транспортных систем
- 37.**Оптимальная транспортная система должна обеспечивать:
- 38.**К основным транспортным средствам относят:
- 39.**Виды контроля, применяемые в машиностроении:

ПОНЯТИЯ АВТОМАТИЗАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ
НЕФТЕГАЗОВОГО ПРОИЗВОДСТВА.
ПОДГОТОВКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И ПРОИЗВОДСТВ К
АВТОМАТИЗАЦИИ

ЦЕЛЬ АВТОМАТИЗАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ :

- повышение производительности;
- повышение качества;
- улучшение условий труда;

АВТОМАТИЗАЦИЯ – направление развития производства, характеризуемое освобождением человека не только от мускульных усилий, для выполнения тех или иных движений, но и от оперативного управления механизмами выполняющими эти движения.

Автоматизация может быть **частичной и полной**.

ЧАСТИЧНАЯ АВТОМАТИЗАЦИЯ – автоматизация части операции по управлению производственным процессом при условии, что остальная часть всех операций выполняется автоматически (управление и контроль человеком).

Примером может служить – автоматическая линия (АЛ), состоящая из нескольких станков автоматов и имеющих автоматическую межоперационную транспортную систему. Управление линии осуществляется одним процессом.

ПОЛНАЯ АВТОМАТИЗАЦИЯ – характеризуется автоматическим выполнением всех функций для осуществления производственного процесса без непосредственного вмешательства человека в работу оборудования.

В обязанности человека входят настройка машины или группы машин, включение и контроль.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС СОСТОИТ ИЗ ТРЁХ ОСНОВНЫХ ЧАСТЕЙ:

- рабочего цикла (основной технологический процесс);
- холостых ходов,
- вспомогательных операций;
- транспортно-накопительных операций.

ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ ОПЕРАЦИИ – это автоматизация загрузки, разгрузки, установки, ориентации, транспортировки, накоплению и контролю детали.

НА 1 ЭТАПЕ АВТОМАТИЗАЦИИ МОДЕРНИЗИРОВАЛОСЬ УНИВЕРСАЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Для повышения производительности работы оборудования сокращалось и совмещалось t_p и t_x .

$$\underline{T = t_p + t_x}$$

Если машина кроме рабочих ходов (t_p) может самостоятельно выполнять холостые хода (t_x), то она представляет собой автомат.

2 ЭТАП АВТОМАТИЗАЦИИ:

1. СОЗДАНИЕ АВТОМАТИЧЕСКИХ ЛИНИЙ (АЛ)

АВТОМАТИЧЕСКАЯ ЛИНИЯ- автоматическая система машин, расположенных в технологической последовательности, объединённых средствами транспортировки, управления, автоматически выполняющих комплекс операций кроме контроля и наладки.

2. СОЗДАНИЕ СРЕДСТВ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО КОНТРОЛЯ (в том числе активного контроля с корректировкой работы оборудования).

МАНИПУЛЯТОРЫ

при свободном перемещении рабочего органа представляют собой пространственный механизм с разомкнутой кинематической цепью (его звенья связаны кинематическими парами - вращательными или поступательными, оснащёнными приводами.)

ОДНООПЕРАЦИОННЫЕ МАНИПУЛЯТОРЫ

**выполняют как правило лишь одну
вспомогательную операцию:**

- транспортирование;
- ориентирование;
- зажим;
- фиксацию;
- накопление и т.д.



ПРОМЫШЛЕННЫЕ РОБОТЫ (ПР)

ПР принято считать манипулятор, выполняющий физические функции человека в производственных условиях, оснащены системой управления, информации.



По сравнению с другими средствами автоматизации Промышленные роботы являются универсальными и наиболее эффективно применяется в гибком автоматизированном производстве, т.к. обладают свойством быстрой переналадки к меняющимся условиям производства.



3 ПОКОЛЕНИЯ

ПРОМЫШЛЕННЫХ РОБОТОВ

ПР первого поколения работают по жёсткой программе, составленной оператором для конкретных условий тех. процесса.

ПР второго поколения могут самостоятельно адаптироваться к изменениям внешней среды, т.е. обладают свойством самоорганизации.

ПР третьего поколения обладают свойствами искусственного интеллекта.

ВОЗМОЖНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПР

Определяется его технологическими или эксплуатационными характеристиками в конкретных тех. процессах :

- паспортными характеристиками.
- грузоподъёмами;
- степенью подвижности;
- величинами перемещений;
- скоростями перемещения каждой степени подвижности;
- погрешностью позиционирования;
- количеством манипуляторов с ЗУ;
- формой рабочей зоны;
- системой координат в которой работает робот.
- конструкторскими особенностями ПР.

3 ЭТАП АВТОМАТИЗАЦИИ - СОЗДАНИЕ АВТОМАТИЧЕСКИХ ЦЕХОВ И ЗАВОДОВ.

АВТОМАТИЧЕСКИМ ЦЕХОМ или ЗАВОДОМ называется цех или

завод, в котором основные производственные процессы осуществляются на АЛ.

Элементами, выполняющими рабочие ходы, являются уже АЛ со своими технологическими роторными машинами, механизмами транспортировки, управления и т.д.

В автоматических цехах и заводах межлинейное транспортирование и накопление заделов являются холостыми ходами.

Решаются задачи:

- автоматизации межлинейной и межцеховой транспортировки,
- складирования,
- уборки и переработки стружки,
- диспетчерского контроля,
- управления производством

Особенностью комплексной автоматизации производственных процессов как нового этапа технического прогресса является построение станочных систем по **МОДУЛЬНО-АГРЕГАТНОМУ ПРИНЦИПУ.**

СУЩНОСТЬ МОДУЛЬНОГО ПРИНЦИПА состоит в построении унифицированных механических, аппаратных и программных частей, в частности ПР из более мелких унифицированных частей - элементов.

Система таких модулей обычно строится по иерархическому многоуровневому принципу, сверху вниз, от агрегата к элементам.

Типовой состав модуля в общем виде можно представить в три уровня:

- агрегат;
- модуль;
- элемент.

Каждый из уровней делится на :

1. Механический.
2. Управляющий.
3. Информационно-измерительный

АГРЕГАТ - ЧАСТНЫЙ СЛУЧАЙ МОДУЛЯ

представляет собой унифицированную сборочную единицу определённого функционального назначения.



УНИФИКАЦИЯ -

это наиболее эффективный метод стандартизации, заключающийся в рациональном сокращении числа объектов одинакового и функционального назначения с целью повысить производительность труда (в том числе инженерно-констр.), экономическую эффективность, улучшить качество и обеспечить взаимозаменяемость.

УНИФИКАЦИЯ УСТРОЙСТВ УПРАВЛЕНИЯ

на основе модульного принципа позволяет создать средства управления и контроля оборудования на базе единой системы модулей и унифицированного интерфейса.

Основными принципами создания такой системы модулей являются:

- иерархическая структура системы;
- проблемная ориентация модулей на решение задач управления и контроля;
- функциональная ориентация, т.е. специализация модулей для наиболее эффективного выполнения определённых функций;
- структурно-логическое соответствие функциональных свойств модулей;
- незамкнутость системы модулей, т.е. возможность наращивать как уровни, так и функциональный набор модулей каждого уровня и направления.

УНИФИКАЦИЯ МАНИПУЛЯТОРОВ ОПРЕДЕЛЯЕТСЯ НА ОСНОВЕ СЛЕДУЮЩИХ ПРИНЦИПОВ:

1. Однообразие конструкций - это значит создание развёрнутой по двум направлениям системы модулей.

По вертикали - уровень сложности модуля.

По горизонтали - количество типоразмеров модуля данного уровня и назначения.

2. Обеспечение максимально возможной конструктивной независимости модулей от вида используемой в них энергии (гидро пневмо электро) и от способа управления (цикловой, позиционный, контурный).

3. Модуль должен обладать максимальной функциональной и конструктивной законченностью и быть автономными.

4. Наличие системы базовых модулей и ограниченного числа их типоразмеров.

ПРЕИМУЩЕСТВА МОДУЛЬНО-АГРЕГАТНОГО ПРИНЦИПА :

- сокращение цикла разработки, изготовления и внедрения ПР, т.к. при его создании используются готовые унифицированные модули;
- расширение области применения оборудования;
- снижение стоимости разработки, изготовления и внедрения оборудования, скомпонованного из серийно выпускаемых модулей.

НЕДОСТАТКИ АГРЕГАТНО-МОДУЛЬНОГО ПРИНЦИПА:

- разработка механической системы из ограниченной номенклатуры деталей, узлов и модулей, иногда может привести к неоправданному снижению функциональных возможностей;
- получение заданной траектории движения исполнительных органов с помощью имеющихся простейших узлов, каждый из которых, обеспечивает один или два движения, может вызвать утяжеление конструкции, увеличение числа стыков (большое кол-во звеньев), снижение жёсткости, ухудшения динамических характеристик и точностных параметров.

4 ЭТАП АВТОМАТИЗАЦИИ - ГИБКИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ



ГИБКИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ СИСТЕМЫ

**(ГПС) - СОВОКУПНОСТЬ В РАЗНЫХ СОЧЕТАНИЯХ
ОБОРУДОВАНИЯ С ЧПУ, РТК, ГПМ, ОТДЕЛЬНЫХ ЕДИНИЦ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ И СИСТЕМ
ОБЕСПЕЧЕНИЯ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ГПС В
АВТОМАТИЧЕСКОМ РЕЖИМЕ В ТЕЧЕНИИ ЗАДАННОГО
ВРЕМЕНИ, ОБЛАДАЮЩЕЙ ВОЗМОЖНОСТЬЮ
АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ ПЕРЕНАПРАВКИ**

ГПС ДОПУСКАЕТ ИЕРАРХИЧЕСКУЮ
ОРГАНИЗАЦИЮ С КОМПЛЕКСНО-
АВТОМАТИЗИРОВАННЫМ
ПРОИЗВОДСТВЕННЫМ ПРОЦЕССОМ,
КООРДИНИРУЕТСЯ КАК ЕДИНОЕ
ЦЕЛОЕ СИСТЕМОЙ УПРАВЛЕНИЯ.

ПЕРЕНАЛАДКА ПРИ СМЕНЕ ОБЪЕКТОВ
ОБЕСПЕЧИВАЕТСЯ БЫСТРЫМ
ИЗМЕНЕНИЕМ ПРОГРАММЫ
ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ



ГЛАВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ГПС

- 1) **ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ГИБКОСТЬ (АВТОМАТИЧЕСКИЙ ПЕРЕХОД НА ОБРАБОТКУ ЛЮБОГО ИЗДЕЛИЯ);**
- 2) **СТРУКТУРНАЯ ГИБКОСТЬ (НОРМАЛЬНОЕ ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ ПРИ ОТКАЗЕ ОТДЕЛЬНЫХ ЧАСТЕЙ);**
- 3) **ВСТРАИВАЕМОСТЬ;**
- 4) **МАЛОЧИСЛЕННОСТЬ ОБСЛУЖИВАЕМОГО ПЕРСОНАЛА**



Гибкое производство - сложное понятие, включающее в себя целый комплекс компонентов + **машинная гибкость** - лёгкость перестройки технологических элементов ГАП для производства заданного множества типов деталей.

Гибкость процесса - способность производить заданное множество типов деталей, в том числе из различных деталей, разными способами.

Гибкость по продукту - способность быстрого и экономичного переключения на производство нового продукта.

Маршрутная гибкость - способность продолжать обработку заданного множества типов деталей при отказах отдельных технологических элементов ГАП.

Гибкость по объёму - способность ГАП экономически выгодно работать при различных объёмах производства.

Гибкость по расширению - возможность расширения ГАП за счёт введения новых технологических элементов.

Гибкость работы — возможность изменения порядка операции для каждого из типов в детали.

Гибкость по продукции - всё разнообразие изделий, которое способно производить ГАП.

ТРЕБОВАНИЯ К ОБОРУДОВАНИЮ С ЧПУ, ВХОДЯЩЕМУ В ГПС

- 1) ВЫСОКАЯ МОЩНОСТЬ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ.**
- 2) ПОВЫШЕННАЯ ЖЕСТКОСТЬ НЕСУЩИХ ЧАСТЕЙ
ОБОРУДОВАНИЯ.**
- 3) ВЫСОКАЯ СКОРОСТЬ ОБРАБОТКИ.**
- 4) БЫСТРАЯ ПЕРЕНАЛАДКА ОБОРУДОВАНИЯ.**
- 5) БЫСТРЫЙ ДОСТУП К РАБОЧЕЙ ЗОНЕ И ОРГАНАМ
УПРАВЛЕНИЯ.**

СОСТАВНЫЕ ЧАСТИ ГПС

ГИБКИЙ ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ МОДУЛЬ (ГПМ) – МИНИМАЛЬНАЯ ЕДИНИЦА ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ;

ГИБКИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ ЛИНИИ (ГАЛ) – СИСТЕМА, В КОТОРОЙ ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ РАССТАВЛЕНО ПО ОДНОЙ ЛИНИИ В ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ ВЫПОЛНЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ОПЕРАЦИЙ;

РОБОТОТЕХНИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС (РТК) – ВКЛЮЧАЕТ В СЕБЯ МАНИПУЛЯТОР СО СРЕДСТВАМИ ОСНАСТКИ.

ГИБКИЙ АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ УЧАСТОК (ГАУ) – СИСТЕМА ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ПО ОПРЕДЕЛЕННОМУ МАРШРУТУ, В КОТОРОМ ПРЕДУСМОТРЕНА ВОЗМОЖНОСТЬ ИЗМЕНЕНИЯ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОБОРУДОВАНИЯ;

ГИБКИЙ АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ ЦЕХ (ГАЦ) – СИСТЕМА, ПРЕДСТАВЛЯЮЩАЯ СОБОЙ СОВОКУПНОСТЬ ГАЛ, ГАУ И РТК.

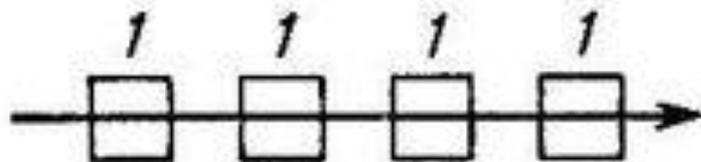
СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ГПС – СОВОКУПНОСТЬ СИСТЕМ ПРОЕКТИРОВАНИЯ, ПОДГОТОВКИ ПРОИЗВОДСТВА И УПРАВЛЕНИЮ:

А) АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ ТРАНСПОРТНО-СКЛАДСКАЯ СИСТЕМА (**АТСС**),

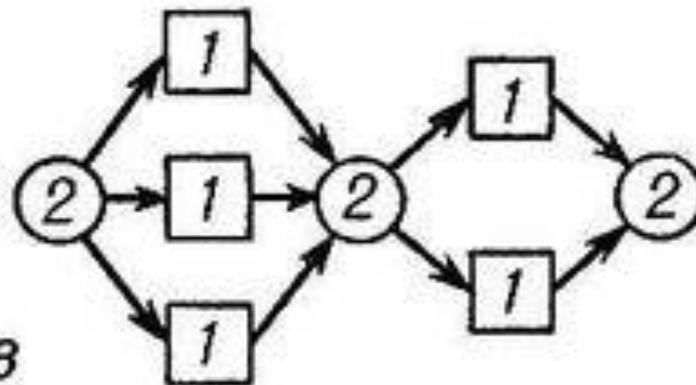
Б) АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА ИНСТРУМЕНТАЛЬНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ (**АСИО**),

В) СИСТЕМА АВТОМАТИЗИРОВАННОГО КОНТРОЛЯ (**САК**)

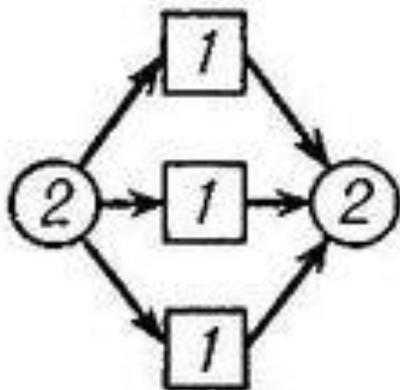
СТРУКТУРНЫЕ КОМПОНОВКИ АВТОМАТИЧЕСКИХ ЛИНИЙ:



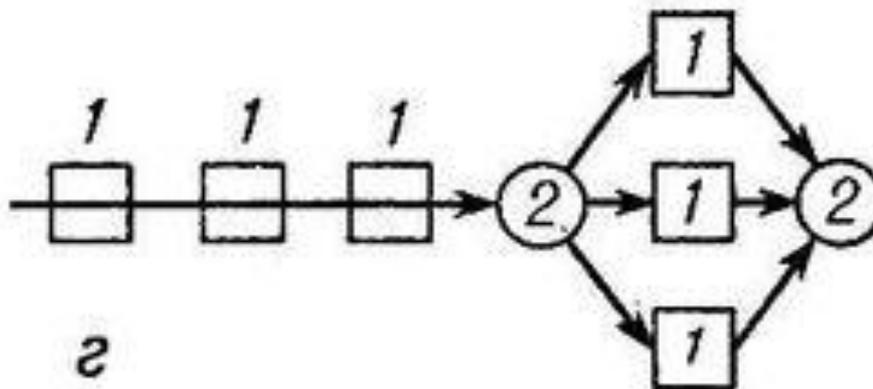
а



б



в



г

а - однопоточная последовательного действия; б - однопоточная параллельного действия; в - многопоточная; г - смешанная (с ветвящимся потоком); 1 - рабочие агрегаты; 2 - распределительные устройства.

ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ ОРГАНИЗАЦИИ ГИС

Принцип совмещения высокой производительности и универсальности

Принцип модульности (строится на базе ГПМ)

Принцип иерархичности (от ГПМ до предприятия в целом).

Принцип преимущественной программной настройки (Перенастройка путем ввода новых управляющих программ модулей).

Принцип обеспечения максимальной предметной замкнутости производства.

Принцип совместимости технологических, программных, информационных, конструктивных, энергетических и эксплуатационных элементов.

