

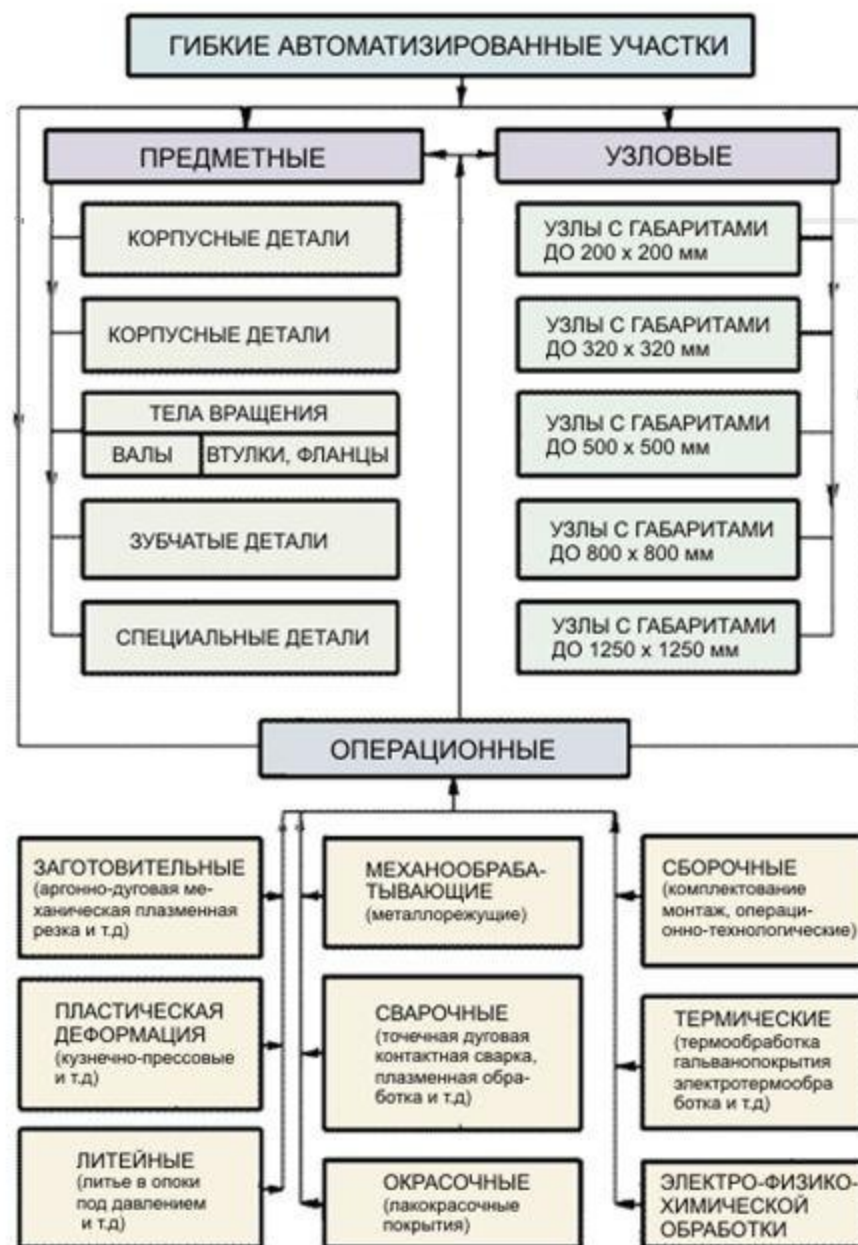
ГИБКИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ СИСТЕМЫ

ГПС - совокупность в различных сочетаниях оборудования с ЧПУ, роботизированных технологических комплексов (РТК), гибких производственных модулей (ГПМ), отдельных единиц технологического оборудования и систем обеспечения их функционирования в автоматическом режиме в течение заданного периода времени. Классификация и структура ГПС

Использование ГПС обеспечивает:

- сокращение объемов, незавершенного производства в 2...2,5 раза;
- сокращение длительности производственного цикла в 5...6 раз;
- повышение коэффициентов загрузки оборудования до 0,8...0,9;
- сменности до 2...2,5;
- сокращение количества технологического оборудования на 50...75%;
- сокращение количества обслуживающего персонала на 50...60%;
- уменьшение периода освоения новых изделий на 50...60%;
- снижение брака в 4...5 раз.

Классификация и структура ГПС



ГПС классифицируют по следующим признакам:

ГПС классифицируют по следующим признакам:

- организационному,
- комплексности изготовления изделий,
- виду обработки,
- разнovidности изготавливаемых изделий,
- степени и уровню автоматизации.

Концепция ГПС

В гибком производстве участвуют в основном операторы с уровнем подготовки техников и инженеров.

Применение ЭВМ в управлении гибким производством позволяет осуществлять комплексный подход к автоматизации всех видов работ и процессов - от заготовки (проработки задания на производство нового изделия, конструкторско-расчетных работ, технологической подготовки производства, всего комплекса технологических процессов) до упаковки и отправки изделия потребителю

Более важным становится управление. Заказы-наряды на работу, производственные программы и график прохождения компонентов по всему технологическому маршруту - все это находится в центральной управляющей ЭВМ и ЭВМ подсистем всего производства.

Степень автоматизации, степень гибкости, уровень интеграции - это основные характеристики гибкого производства. От этих факторов зависят их стоимость, производительность, рациональные области применения и другие показатели.

1 СТЕПЕНЬ АВТОМАТИЗАЦИИ

Отношение объемов работ, выполняемых без участия и с участием человека, или соотношение времени «безлюдной» работы и времени работы системы, когда требуется какое-либо участие человека.

2 СТЕПЕНЬ ГИБКОСТИ

Мобильность, объем затрат, с которыми можно перейти на выпуск новой продукции, и величина разнообразия номенклатуры изделий, обрабатываемых одновременно или поочередно.

3 УРОВЕНЬ ИНТЕГРАЦИИ

Количество различных производственных задач, функций, которые увязываются в единую систему и управляются центральной ЭВМ: конструирование, технологическая подготовка производства, обработка, сборка, контроль, испытания и др.

Основные термины и показатели ГПС

4 ЧИСЛОВОЕ ПРОГРАММНОЕ УПРАВЛЕНИЕ (ЧПУ)

Автоматическое управление путем передачи информации в форме чисел от программного носителя до исполнительного органа, определяющей его движение и выполнение им других функций.

5 ГИБКИЙ ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ МОДУЛЬ (ГПМ)

Единица технологического оборудования с ЧПУ и средствами автоматизации технологического процесса, автономно функционирующая, осуществляющая многократные автоматические циклы, обладающая свойством автоматизированной переналадки при производстве деталей или изделий широкой номенклатуры в пределах его технологического назначения и установленных технических характеристик, имеющая возможность встраивания в гибкую производственную систему.

В общем случае ГПМ могут включать в себя: накопители, спутники, паллеты, устройства загрузки и выгрузки, замены технологической оснастки, автоматизированного контроля, включая диагностирование, устройство переналадки и т.д.

Основные термины и показатели ГПС

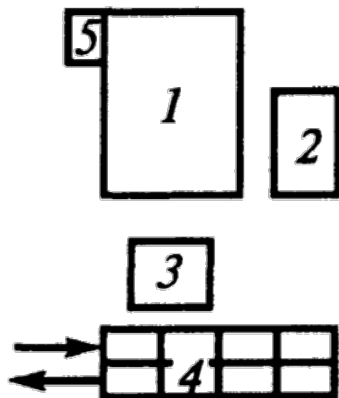


Рис. 2.1. Структурные компоненты ПМ:

1 — станок с ЧПУ; 2 — управляющее устройство; 3 — погрузочно-разгрузочное устройство; 4 — транспортно-накопительное устройство; 5 — контрольно-измерительное устройство

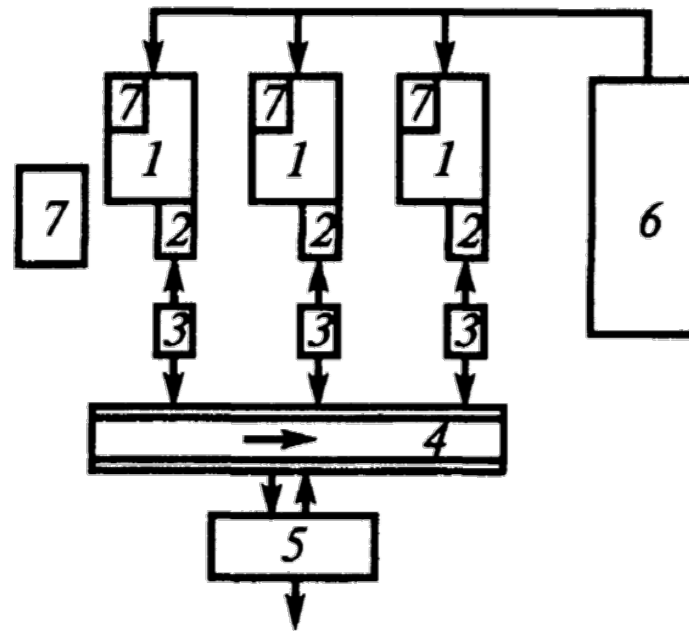


Рис. 2.2. Структурные компоненты гибкой ПЯ:

1 — станок с ЧПУ или обрабатывающий центр; 2 — приемный стол; 3 — погрузочно-разгрузочное устройство; 4, 5 — транспортно-накопительное устройство (4 — конвейер, 5 — накопитель); 6 — управляемая ЭВМ; 7 — контрольно-измерительная система

6 ГИБКАЯ ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ЯЧЕЙКА (ГПЯ)

Частный случай ГПМ — комбинация из элементарных модулей с единой системой измерения, инструментообеспечения, транспортно-накопительной и погрузочно-разгрузочной системами, с групповым управлением.

7 ГИБКАЯ АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ ЛИНИЯ (ГАЛ)

Переналаживаемая система, состоящая из нескольких ГПМ или (и) ГПЯ, объединенных единой транспортно-складской системой и системой АСУ ТП.

8 ГИБКАЯ ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ СИСТЕМА (ГПС)

Совокупность оборудования с ЧПУ, роботизированных технологических комплексов, гибких производственных модулей, отдельных единиц технологического оборудования с ЧПУ и системы обеспечения их функционирования в автоматическом или автоматизированном режиме, обладающая свойством автоматизированной (программируемой) переналадки при производстве деталей или изделий произвольной номенклатуры в пределах технологического назначения и установленных значений характеристик.

Основные термины и показатели ГПС

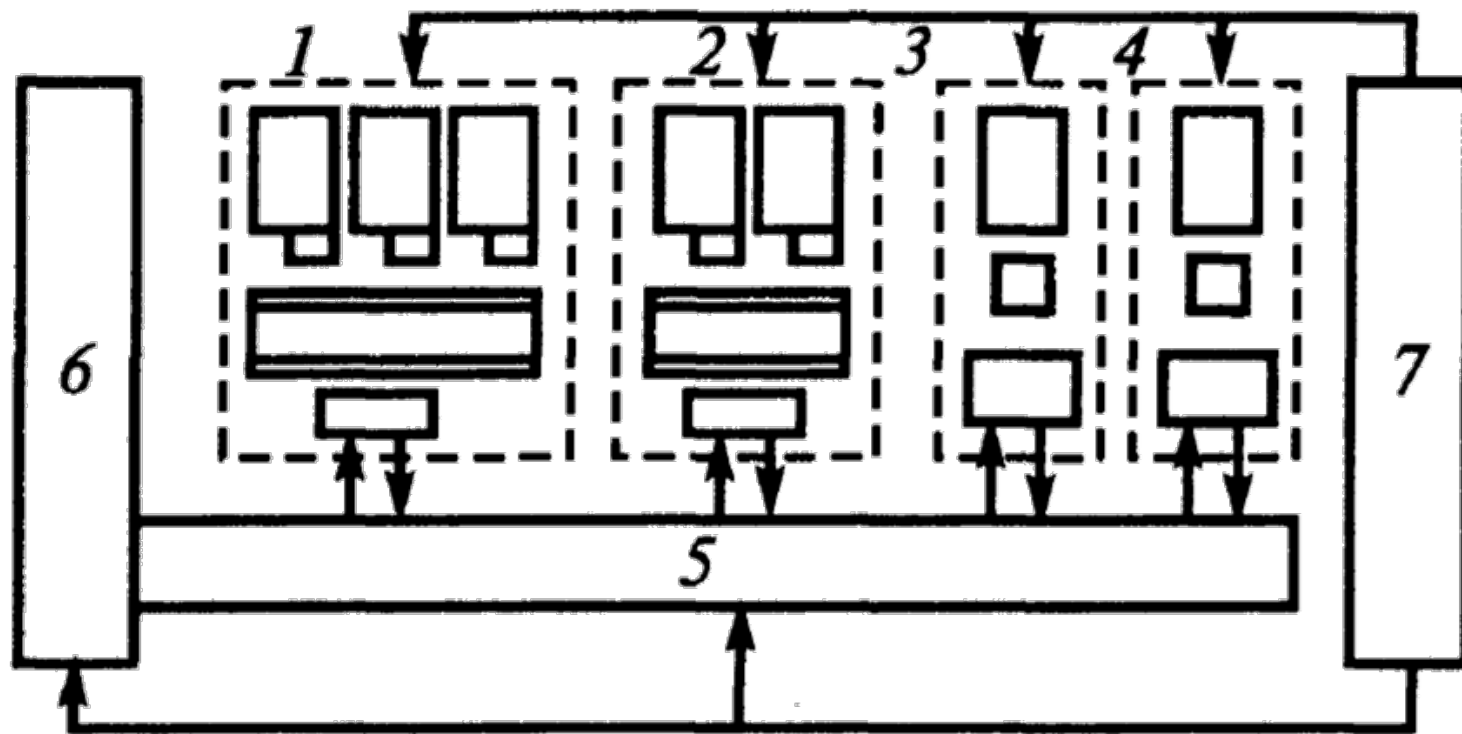


Рис. 2.3. Структурные компоненты гибкой АЛ:
1, 2 — производственные ячейки; 3, 4 — производственные модули; 5 — транспортная система; 6 — склад; 7 — управляющая ЭВМ

Основные термины и показатели ГПС

В отличие от АЛ на переналаживаемом автоматизированном участке (АУ) предусмотрена возможность изменения последовательности использования технологического оборудования.

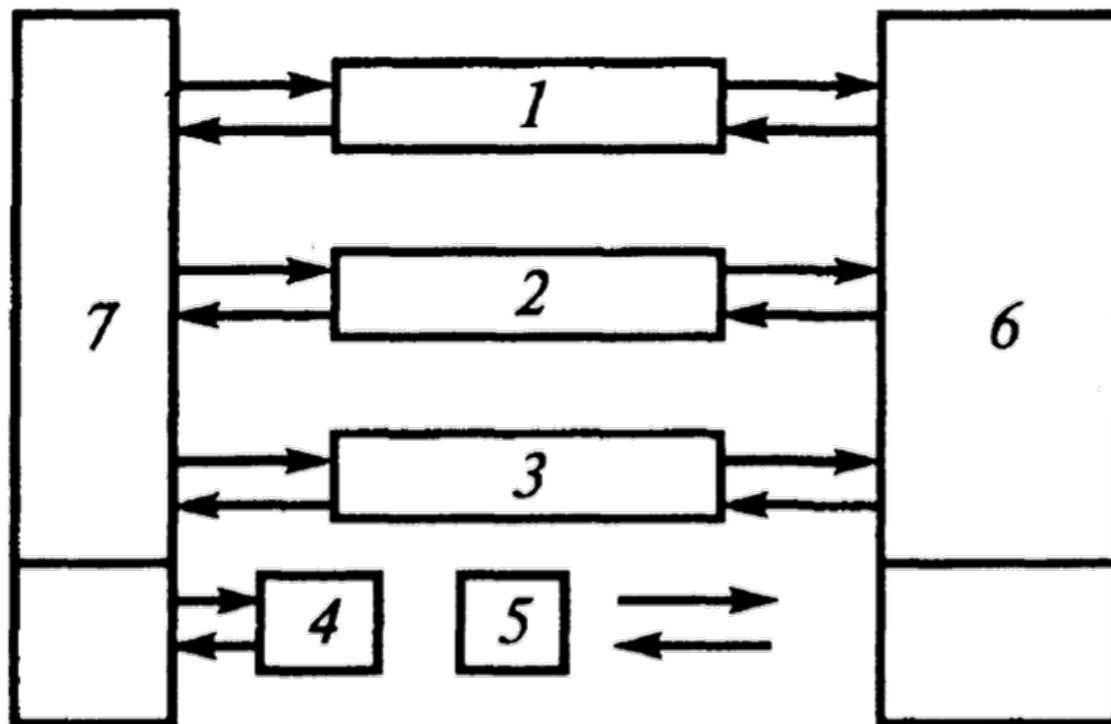


Рис. 2.4. Структурные компоненты АУ:
1 – 3 — АЛ; 4 — ПЯ; 5 — ПМ; 6 — склад;
7 — управляющая ЭВМ

Система обеспечения функционирования ГПС в автоматизированном режиме включает в себя:

1

Автоматизированная транспортно-складская система (АТСС)

2

Автоматизированная система инструментального обеспечения (АСИО)

3

Автоматизированная система удаления отходов (АСУО)

4

Автоматизированная система управления (АСУ)

Все системы обеспечения функционирования ГПС частично или полностью входят в состав гибкой автоматизированной линии (ГАЛ) или гибкого автоматизированного участка (ГАУ).

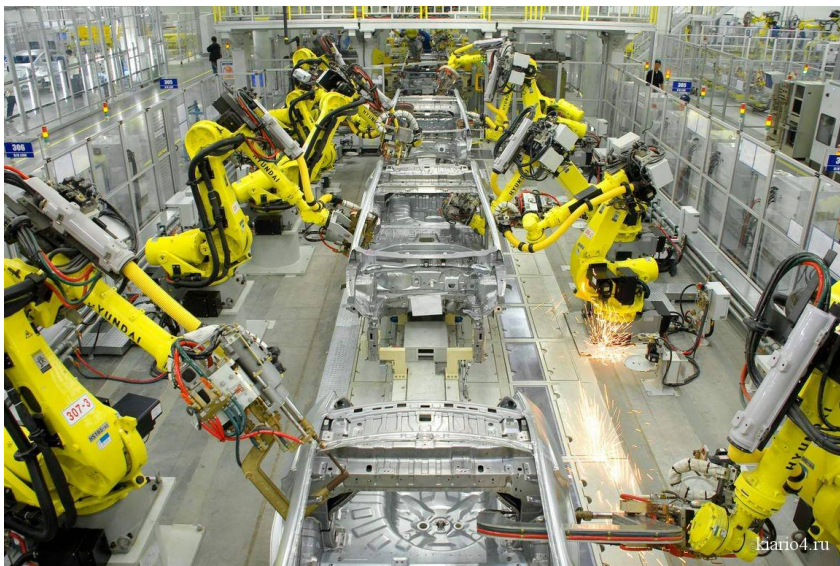
Основные термины и показатели ГПС

9 ГИБКИЙ АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ ЦЕХ (ГАЦ)

Частичная интеграция ГАЛ, ГАУ и другого технологического оборудования с ЧПУ, а также таких систем, как САПР, АСТПП и др.

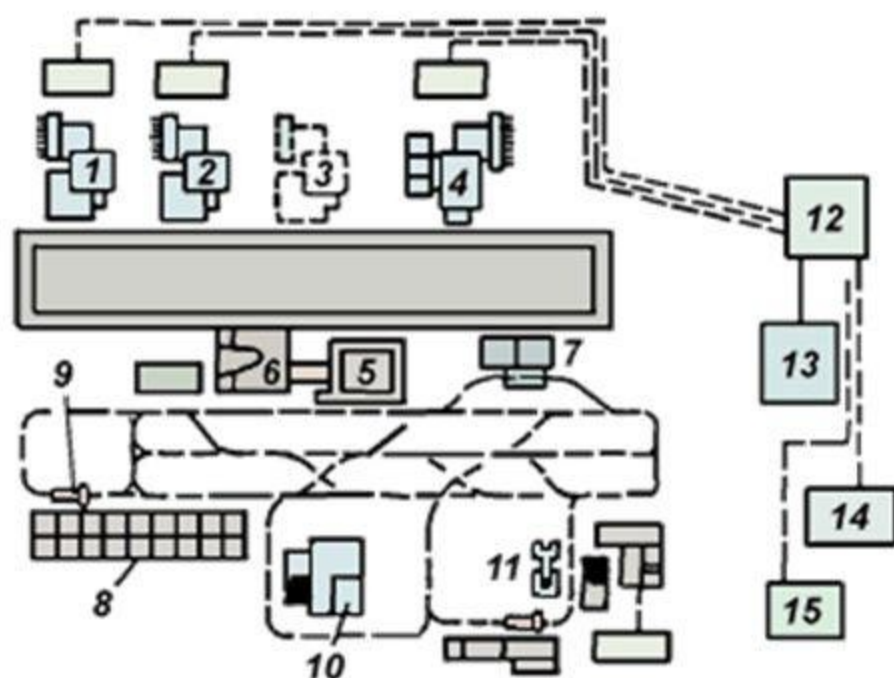
10 ГИБКИЙ АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ ЗАВОД (ГАЗ)

Полная интеграция в единую систему всех необходимых систем, которые становятся в этом случае подсистемами, для производства заданной продукции



Типовые схемы размещения оборудования в ГПС

ГПС, включающая различные функциональные системы



- 1, 2, 4 - станки с ЧПУ;
- 3 - место для расширения ГПС (установки новых модулей);
- 5 - установка для очистки заготовок от стружки и мойки;
- 6 - контрольно-измерительная машина с ЧПУ;
- 7 - позиции перегрузки заготовок на конвейер;
- 8 - автоматизированный склад;
- 9 - роботкар;
- 10 - станок для обработки баз заготовок;
- 11 - РТК доделочных операций;
- 12 - центральная ЭВМ;
- 13 - ЭВМ управления автоматизированной транспортно-складской системой;
- 14 - ЭВМ управления контролем и наладкой инструмента;
- 15 - ЭВМ диагностики элементов ГПС

Классификация средств автоматизации

- Внедрение в нашей стране Государственной системы приборов (ГСП) позволило наладить выпуск датчиков, преобразователей, исполнительных механизмов и других устройств и средств автоматизации с унифицированными входными и выходными параметрами.
- Все изделия ГСП составляют четыре основные группы, в каждую из которых входят определенные устройства

- К первой группе относятся средства получения информации о состоянии объектов управления, регулирования и контроля. Эти средства включают в себя измерительные элементы (датчики) и состоят из первичных измерительных (для перевода любого контролируемого параметра в физическую величину — усилие, напряжение, силу тока и т. п.) и нормирующих (для перевода выходного сигнала в унифицированный) преобразователей.

- Вторая группа представлена средствами приема, переработки и дальнейшей передачи информации, полученной от измерительных элементов, а также для преобразования и передачи управляющих команд. Эта группа представляет собой усилители сигналов, каналы связи, преобразователи и сравнивающие устройства (преобразующие устройства) и состоит из устройств телемеханики, телеуправления, телесигнализации, шифраторов, дешифраторов, согласования и др.
- В третью группу входят средства получения информации о задачах автоматического управления, регулирования и контроля. Они включают в себя запоминающие и программные устройства, выполненные на базе микропроцессоров и микро-ЭВМ (задающие устройства).
- Четвертая группа включает в себя средства регулирования параметров контролируемых процессов (исполнительные устройства). состоящие из усилителей входных сигналов и исполнительных механизмов, преобразующих указанные сигналы в энергию механических перемещений.