

# **ГИБКИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ СИСТЕМЫ**

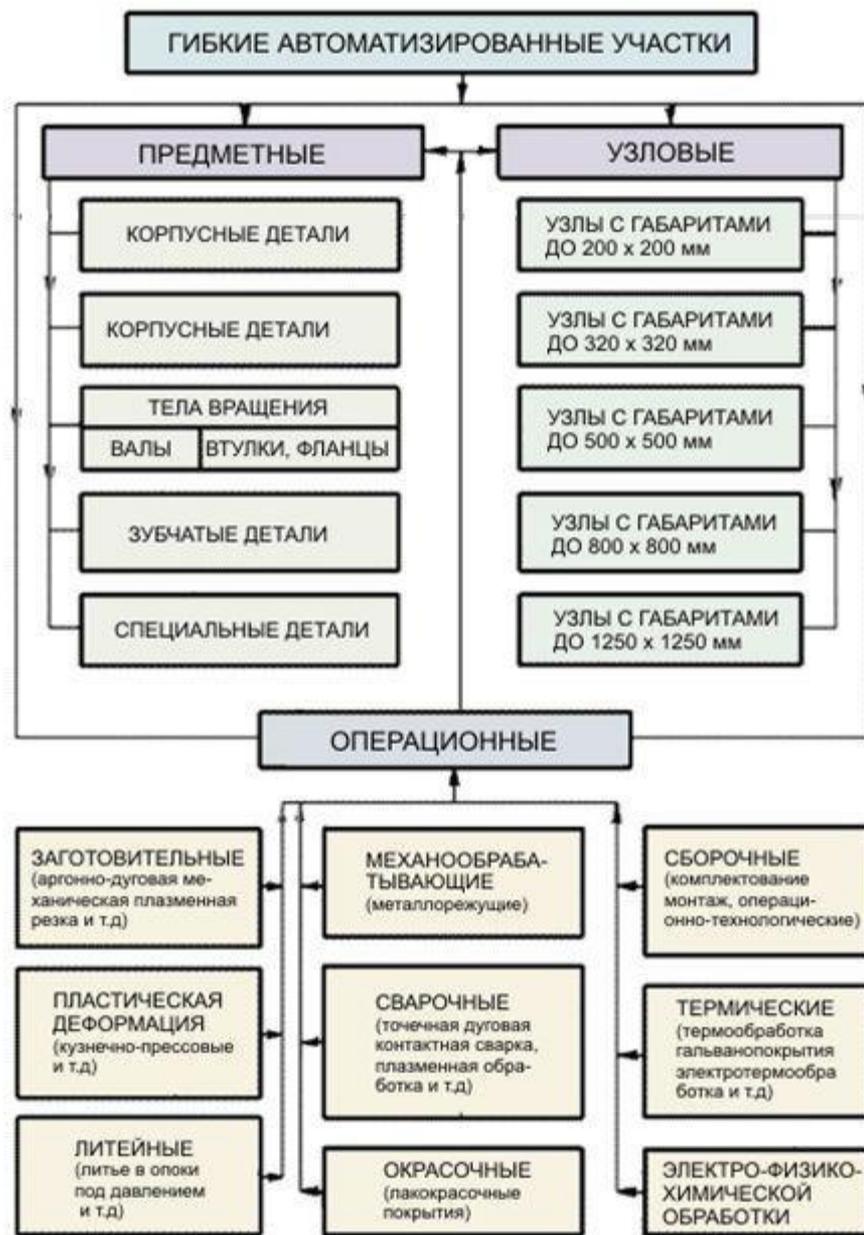
**Выполнила: Вельвич А.В.  
студентка группы 242  
«ЛОГ»**

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,
- разновидности изготавливаемых изделий,
- степени и уровню автоматизации.

# ГПС классифицируют по следующим признакам:

- По организационному признаку (структуре) ГПС подразделяют на следующие уровни:
- гибкий производственный модуль (ГПМ) - первый уровень;
  - гибкая автоматизированная линия (ГАЛ) и гибкий автоматизированный участок (ГАУ) - второй уровень;
  - гибкий автоматизированный цех (ГАЦ) - третий уровень;
  - гибкий автоматизированный завод (ГАЗ) - четвертый (верхний) уровень.

# История возникновения ГПС

Первая половина XX в. характеризуется углублением разделения производства на серийное и массовое, которое предъявляет различные требования к составу технологического оборудования

С конца 1950-х гг. начался стремительный рост выпуска станков с ЧПУ и типа ОЦ. Началась автоматизация управления станками и всей производственной системой на базе применения ЭВМ.

Широкая универсальность и мобильность, полная автоматизация на базе ЭВМ, блочно-агрегатный метод создания ОЦ и другого оборудования гибких производственных систем (ГПС) дают возможность еще больше повысить производительность труда и применять гибкие системы в массовом производстве.

# История возникновения ГПС

Основной скачок в повышении производительности труда произошел на рубеже 1990-х гг., когда ГПС перестали быть экспериментальными; устаревание заводов преодолевается путем внедрения новой организации труда и технологии, соответствующей концепции ГПС.

Возрастает роль роботов в ГПС. Место роботов будет на загрузке и разгрузке, но их можно использовать и для подачи паллет с инструментами с управляемых автоматических тележек на станок или в инструментальные магазины. Роботы появляются на контрольных операциях и там, где необходима комбинация операций перегрузки и транспортировки.

Большинство фирм - создателей ГПС - ведут работы по применению лазеров, на базе которых создаются бесконтактные измерительные устройства. Основное преимущество их состоит в гибкости: размеры разной величины могут контролироваться одним устройством без его переналадки.

# История возникновения ГПС

В будущем, особенно во время «безлюдной» ночной смены, система не должна останавливаться из-за первой незначительной неполадки или отказа. Необходимо иметь в системе возможности не только для определения неполадок, но и для автоматического их устранения, с тем чтобы система могла продолжать работать.

Новизна гибкой концепции состоит в том, что ей свойственен не столько поточный способ организации производства, сколько централизованный, предусматривающий как можно более полную, завершённую обработку деталей на одной рабочей позиции, на одном станке, на одной рабочей машине.

Сущность концепции гибкого производства состоит в том, что она позволяет переходить с выпуска одного изделия на выпуск другого изделия практически без переналадки техно-логического и любого другого оборудования

# 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 под-готовки 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.**

# Основные термины и показатели ГПС

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, испытание и др.

# Основные термины и показатели ГПС

## 4 ЧИСЛОВОЕ ПРОГРАММНОЕ УПРАВЛЕНИЕ (ЧПУ)

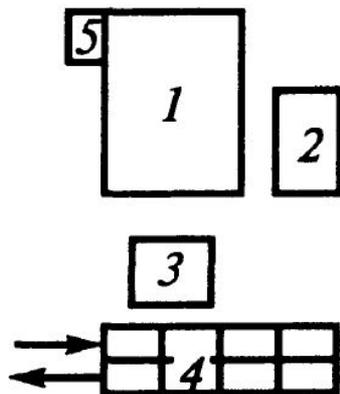
Автоматическое управление путем передачи информации в форме чисел от программного носителя до исполнительного органа, определяющей его движение и выполнение им других функций.

## 5 ГИБКИЙ ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ МОДУЛЬ (ГПМ)

Единица технологического оборудования с ЧПУ и средствами автоматизации технологического процесса, автономно функционирующая, осуществляющая мно-гократные 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.

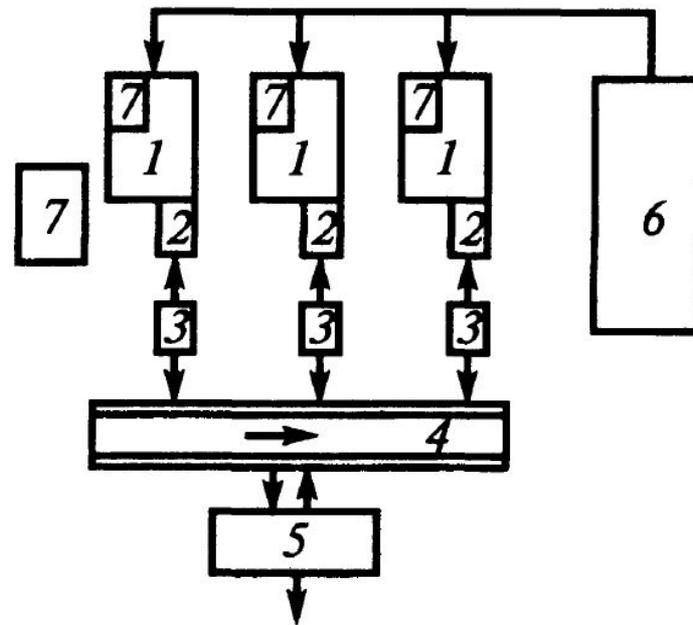
В общем случае ГПМ могут включать в себя: накопители, спутники, паллеты, устройства загрузки и выгрузки, замены технологической оснастки, автоматизированного контроля, включая диагностирование, устройство переналадки и т.д.

# 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

# Основные термины и показатели ГПС

## 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.

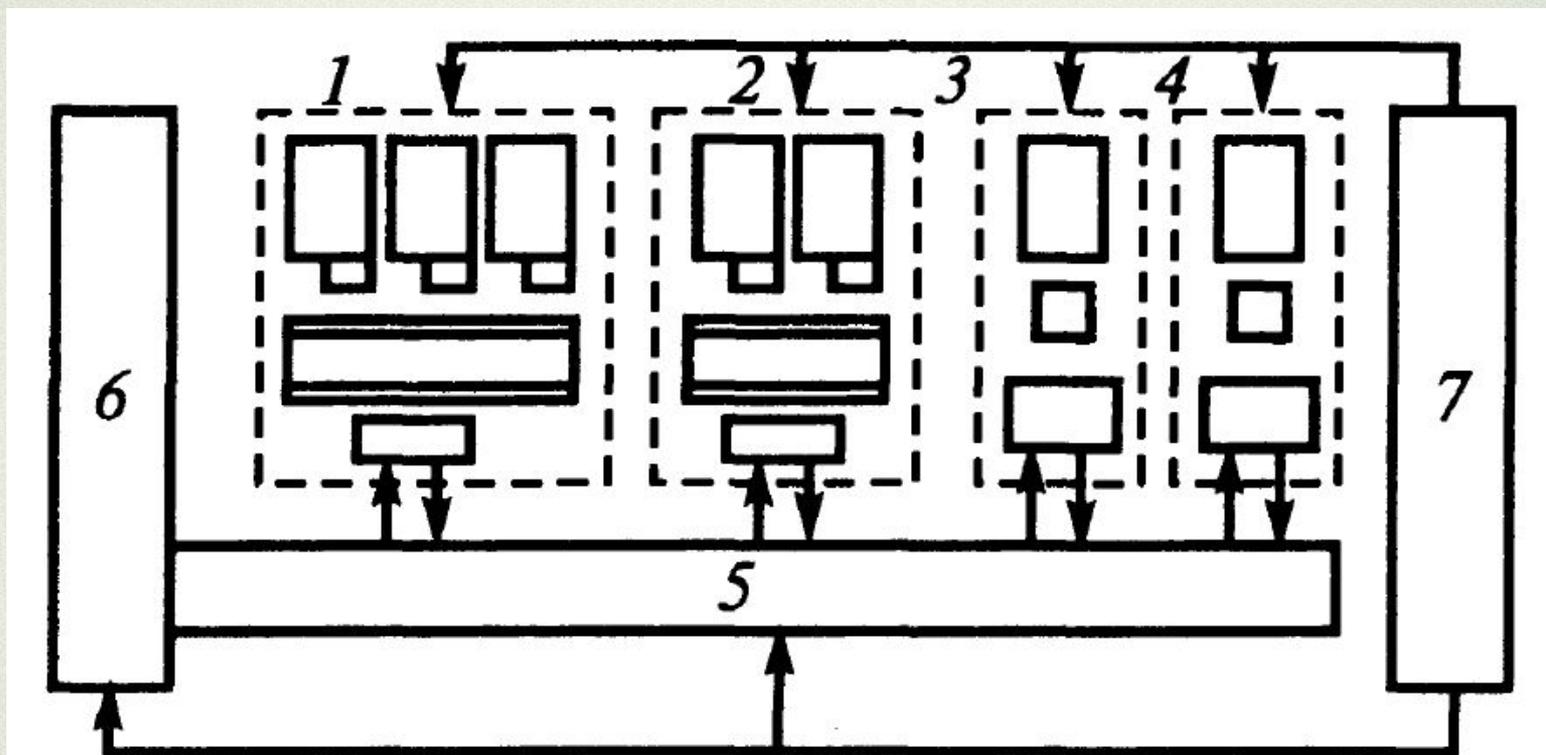
## 7 ГИБКАЯ АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ ЛИНИЯ (ГАЛ)

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.

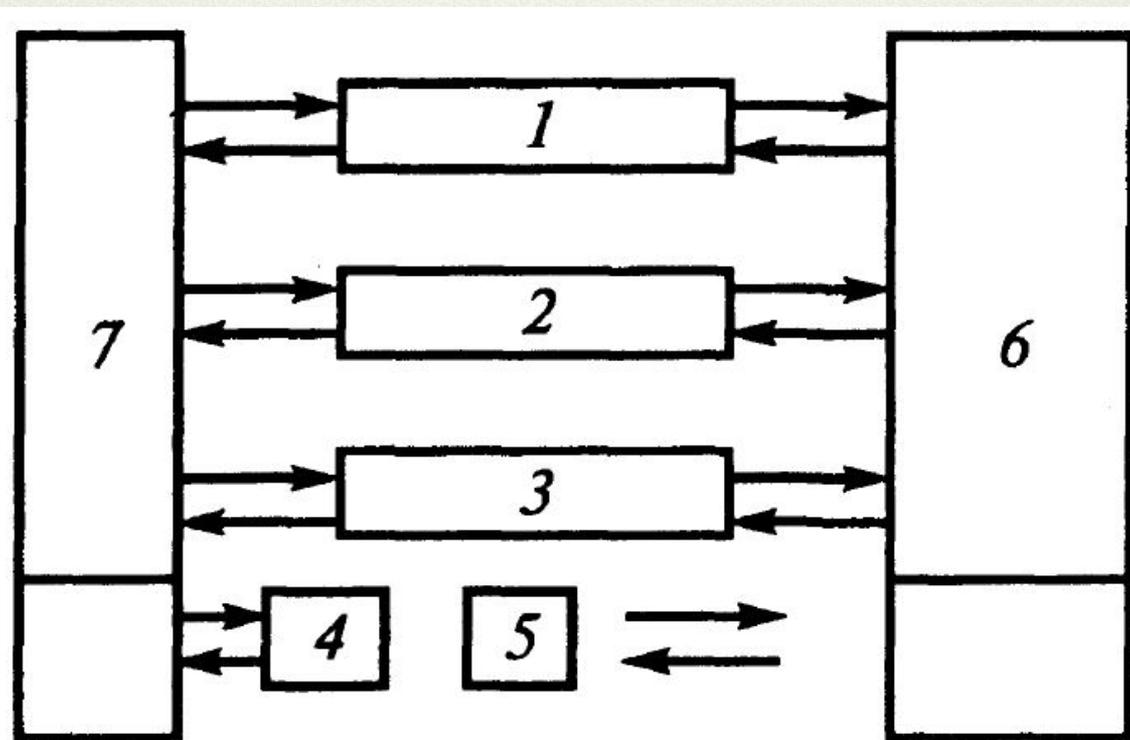
# Основные термины и показатели ГПС



**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

# КОНЦЕПЦИЯ ПРОГРАММЫ ПОДГОТОВКИ

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.

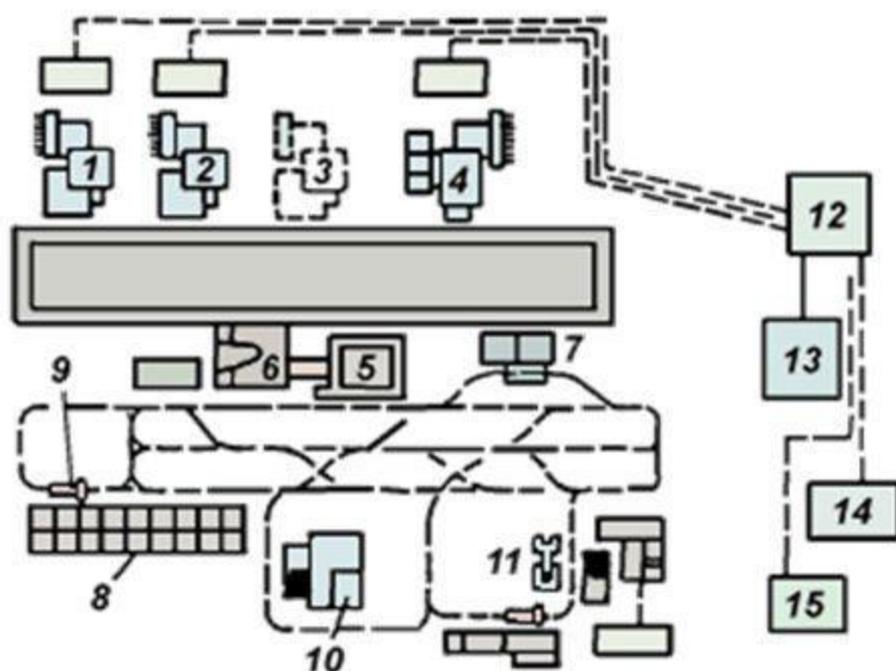
## 10 ГИБКИЙ АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ ЗАВОД (ГАЗ)

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

**СПАСИБО  
ЗА ВНИМАНИЕ!**