

# АСУ ТП. ОБЩИЕ ПОНЯТИЯ.

- **АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ ПРОЦЕССОМ** (АСУ ТП) – КОМПЛЕКС ТЕХНИЧЕСКИХ И ПРОГРАММНЫХ СРЕДСТВ, ПРЕДНАЗНАЧЕННЫХ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ ОБОРУДОВАНИЕМ НА ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ.
- **ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ОБЪЕКТ УПРАВЛЕНИЯ (ТОУ)** — ЭТО СОВОКУПНОСТЬ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ И РЕАЛИЗОВАННОГО НА НЕМ ПО СООТВЕТСТВУЮЩИМ ИНСТРУКЦИЯМ ИЛИ РЕГЛАМЕНТАМ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ПРОИЗВОДСТВА.
- 
- **ГЛАВНОЙ ЗАДАЧЕЙ БОЛЬШИНСТВА АСУТП ЯВЛЯЕТСЯ ПОЛУЧЕНИЕ ОПРЕДЕЛЕННЫХ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ РЕЗУЛЬТАТОВ:**
  - - ПОВЫШЕНИЕ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ТРУДА;
  - - СНИЖЕНИЕ ЗАТРАТ ЖИВОГО ТРУДА И ТРУДОЕМКОСТИ ПРОИЗВОДСТВА;
  - - ЭКОНОМИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ, ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ, ТАРЫ И Т. П.;
  - - ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ОБЪЕКТА;

# ФУНКЦИИ АСУ ТП.

- **УПРАВЛЯЮЩИЕ ФУНКЦИИ** АСУТП — ЭТО ВЫРАБОТКА И РЕАЛИЗАЦИЯ УПРАВЛЯЮЩИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ НА ТОУ. УПРАВЛЯЮЩИЕ ФУНКЦИИ РЕАЛИЗУЮТСЯ ПРОЦЕДУРАМИ БЛОКА ФОРМИРОВАНИЯ УПРАВЛЯЮЩИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ, В КОТОРОМ В СООТВЕТСТВИИ С ЗАЛОЖЕННЫМИ АЛГОРИТМАМИ И ИНСТРУКЦИЯМИ ФОРМИРУЮТСЯ УПРАВЛЯЮЩИЕ РЕШЕНИЯ И СООТВЕТСТВУЮЩИЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ТОУ И БЛОК ЗАДАНИЯ В ЦЕЛЯХ МАКСИМИЗАЦИИ ИЛИ МИНИМИЗАЦИИ КРИТЕРИЯ ОПТИМАЛЬНОСТИ. СФОРМИРОВАННЫЕ УПРАВЛЯЮЩИЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ РЕАЛИЗУЮТСЯ НА ТОУ ИСПОЛНИТЕЛЬНЫМИ ОРГАНАМИ.
- К УПРАВЛЯЮЩИМ ФУНКЦИЯМ АСУТП ОТНОСЯТСЯ:
  - РЕГУЛИРОВАНИЕ (СТАБИЛИЗАЦИЯ) ОТДЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПЕРЕМЕННЫХ;
  - ЛОГИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ ОПЕРАЦИЯМИ ИЛИ АППАРАТАМИ;
  - ПРОГРАММНОЕ ЛОГИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ ГРУППОЙ ОБОРУДОВАНИЯ;
  - ОПТИМАЛЬНОЕ УПРАВЛЕНИЕ УСТАНОВИВШИМИСЯ ИЛИ ПЕРЕХОДНЫМИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ РЕЖИМАМИ ИЛИ ОТДЕЛЬНЫМИ УЧАСТКАМИ ПРОЦЕССА;
  - АДАПТИВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ОБЪЕКТОМ В ЦЕЛОМ (НАПРИМЕР, САМОНАСТРАИВАЮЩИМСЯ КОМПЛЕКСНО-АВТОМАТИЗИРОВАННЫМ УЧАСТКОМ СТАНКОВ С ЧИСЛОВЫМ ПРОГРАММНЫМ УПРАВЛЕНИЕМ).

- **ИНФОРМАЦИОННЫЕ ФУНКЦИИ** АСУТП — ЭТО ФУНКЦИИ СИСТЕМЫ ПО СБОРУ, ОБРАБОТКЕ И ПРЕДОСТАВЛЕНИЮ ИНФОРМАЦИИ О СОСТОЯНИИ ТОУ ОПЕРАТОРУ ИЛИ НА ПОСЛЕДУЮЩУЮ ОБРАБОТКУ В БЛОК ФОРМИРОВАНИЯ УПРАВЛЯЮЩИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ. В ПРОЦЕССЕ ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ ВЫ ПОЛНЯЮТСЯ ОПЕРАЦИИ СУММИРОВАНИЯ, СГЛАЖИВАНИЯ, ВЫЧИСЛЕНИЯ КОСВЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ, КОТОРЫЕ НЕ МОГУТ БЫТЬ ОПРЕДЕЛЕНЫ НЕПОСРЕДСТВЕННО ПРИ КОНТРОЛЕ СОПОСТАВЛЕНИЯ ТЕКУЩИХ ЗНАЧЕНИЙ ПАРАМЕТРОВ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА С ЗАДАНЫМИ. ОДНОВРЕМЕННО МОГУТ ОСУЩЕСТВЛЯТЬСЯ ПОДГОТОВКА И ПЕРЕДАЧА ИНФОРМАЦИИ В СМЕЖНЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ, ОБОБЩЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ И ПРОГНОЗ СОСТОЯНИЯ ТОУ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ.
- К ИНФОРМАЦИОННЫМ ФУНКЦИЯМ АСУТП ОТНОСЯТСЯ:
  - ЦЕНТРАЛИЗОВАННЫЙ КОНТРОЛЬ И ИЗМЕРЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ;
  - КОСВЕННОЕ ИЗМЕРЕНИЕ (ВЫЧИСЛЕНИЕ) ПАРАМЕТРОВ ПРОЦЕССА, ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ, ВНУТРЕННИХ ПЕРЕМЕННЫХ;
  - ФОРМИРОВАНИЕ И ВЫДАЧА ДАННЫХ ОПЕРАТИВНОМУ ПЕРСОНАЛУ АСУТП (СМЕННЫЕ РАПОРТА И ДР.);
  - ПОДГОТОВКА И ПЕРЕДАЧА ИНФОРМАЦИИ В СМЕЖНЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ;
  - ОБОБЩЕННАЯ ОЦЕНКА И ПРОГНОЗ ОБОРУДОВАНИЯ.
- ОТЛИЧИТЕЛЬНОЙ ОСОБЕННОСТЬЮ УПРАВЛЯЮЩИХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ФУНКЦИЙ АСУТП ЯВЛЯЕТСЯ ИХ НАПРАВЛЕННОСТЬ НА КОНКРЕТНОГО ПОТРЕБИТЕЛЯ.

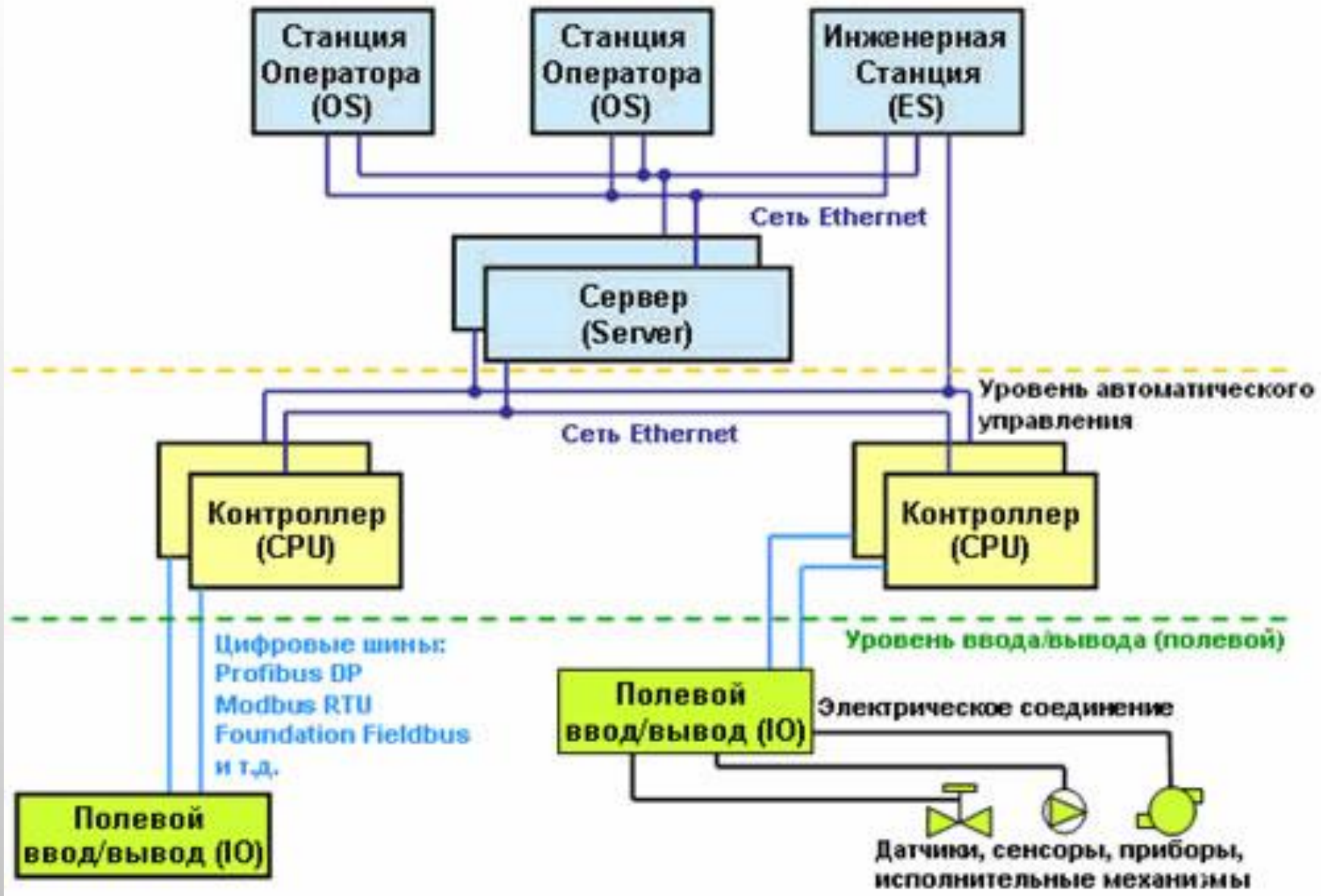
- **ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ ФУНКЦИИ** ОБЕСПЕЧИВАЮТ РЕШЕНИЕ ВНУТРИСИСТЕМНЫХ ЗАДАЧ. В ОТЛИЧИЕ ОТ УПРАВЛЯЮЩИХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ФУНКЦИЙ АСУТП ОНИ ПРЕДНАЗНАЧЕНЫ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ СОБСТВЕННОГО ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ.
- **ПО ХАРАКТЕРУ ПРОТЕКАНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ВО ВРЕМЕНИ РАЗЛИЧАЮТ:**
- **АСУ НЕПРЕРЫВНЫМ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ ПРОЦЕССОМ**, ХАРАКТЕР ПРОТЕКАНИЯ — С ДЛИТЕЛЬНЫМ ПОДДЕРЖАНИЕМ РЕЖИМОВ, БЛИЗКИХ К УСТАНОВИВШИМСЯ, И ПРАКТИЧЕСКИ БЕЗОСТАНОВОЧНОЙ ПОДАЧЕЙ СЫРЬЯ И РЕАГЕНТОВ, ЧТО СОЗДАЕТ ХОРОШИЕ УСЛОВИЯ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ НЕПРЕРЫВНОГО СБОРА ИНФОРМАЦИИ О ТОУ С ПОМОЩЬЮ ДАТЧИКОВ И ВВОДА ЭТОЙ ИНФОРМАЦИИ НЕПОСРЕДСТВЕННО В ЭВМ АСУТП. ПОСЛЕ ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ В ЭВМ ПРИНЯТЫЕ РЕШЕНИЯ И СООТВЕТСТВУЮЩИЕ УПРАВЛЯЮЩИЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ МОГУТ НЕПОСРЕДСТВЕННО ПЕРЕДАВАТЬСЯ ИЗ АСУТП НА ТОУ;

- **АСУ НЕПРЕРЫВНО-ДИСКРЕТНЫМ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ ПРОЦЕССОМ С СОЧЕТАНИЕМ НЕПРЕРЫВНЫХ И ПРЕРЫВИСТЫХ РЕЖИМОВ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ АГРЕГАТОВ ИЛИ НА РАЗЛИЧНЫХ СТАДИЯХ ПРОЦЕССА;**
- **АСУ ДИСКРЕТНЫМ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ ПРОЦЕССОМ С НЕЗНАЧИТЕЛЬНОЙ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬЮ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ОПЕРАЦИЙ. ДИСКРЕТНЫЕ ПРОЦЕССЫ ХАРАКТЕРИЗУЮТСЯ БОЛЬШИМ ЧИСЛОМ ИЗДЕЛИЙ, ИНФОРМАЦИЯ О КОТОРЫХ ЧАСТИЧНО МОЖЕТ ФОРМИРОВАТЬСЯ И ВВОДИТЬСЯ В АСУТП АВТОМАТИЧЕСКИ ОТ ДАТЧИКОВ, А ЧАСТИЧНО — ВРУЧНУЮ ОТ РАЗЛИЧНЫХ УСТРОЙСТВ РЕГИСТРАЦИИ И ВВОДА ИНФОРМАЦИИ. ПОСЛЕ ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ И ФОРМИРОВАНИЯ РЕКОМЕНДАЦИЙ ПОСЛЕДНИЕ ПЕРЕДАЮТСЯ НЕПОСРЕДСТВЕННО ОПЕРАТИВНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОМУ ПЕРСОНАЛУ, КОТОРЫЙ РЕАЛИЗУЕТ ИХ НА ТООУ.**

# ИЕРАРХИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА АСУ ТП

- АСУ ТП ИМЕЮТ ТРЕХУРОВНЕВУЮ СТРУКТУРУ. ПРИМЕР СТРУКТУРНОЙ СХЕМЫ КОМПЛЕКСА ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ТАКОЙ СИСТЕМЫ ПРИВЕДЕН НА РИСУНКЕ 1.
- *НА ВЕРХНЕМ УРОВНЕ* С УЧАСТИЕМ ОПЕРАТИВНОГО ПЕРСОНАЛА РЕШАЮТСЯ ЗАДАЧИ КОНТРОЛЯ И УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ, ОПТИМИЗАЦИИ РЕЖИМОВ, ПОДСЧЕТА ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПРОИЗВОДСТВА, ВИЗУАЛИЗАЦИИ И АРХИВИРОВАНИЯ ПРОЦЕССА, ДИАГНОСТИКИ И КОРРЕКЦИИ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СИСТЕМЫ. ВЕРХНИЙ УРОВЕНЬ АСУ ТП РЕАЛИЗУЕТСЯ НА БАЗЕ СЕРВЕРОВ, АРМОВ И ИНЖЕНЕРНЫХ СТАНЦИЙ.
- *НА СРЕДНЕМ УРОВНЕ* — ЗАДАЧИ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ И РЕГУЛИРОВАНИЯ, ПУСКА И ОСТАНОВА ОБОРУДОВАНИЯ, ЛОГИКО-КОМАНДНОГО УПРАВЛЕНИЯ, АВАРИЙНЫХ ОТКЛЮЧЕНИЙ И ЗАЩИТ. СРЕДНИЙ УРОВЕНЬ РЕАЛИЗУЕТСЯ НА ОСНОВЕ ПЛК, ШКАФОВ УСО (УСТРОЙСТВ СВЯЗИ С ОБЪЕКТОМ).
- *НИЖНИЙ (ПОЛЕВОЙ) УРОВЕНЬ* АСУ ТП ОБЕСПЕЧИВАЕТ СБОР ДАННЫХ О ПАРАМЕТРАХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА И СОСТОЯНИЯ ОБОРУДОВАНИЯ, РЕАЛИЗУЕТ УПРАВЛЯЮЩИЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ. ОСНОВНЫМИ ТЕХНИЧЕСКИМИ СРЕДСТВАМИ НИЖНЕГО УРОВНЯ ЯВЛЯЮТСЯ ДАТЧИКИ И ИСПОЛНИТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА, СТАНЦИИ РАСПРЕДЕЛЕННОГО ВВОДА/ВЫВОДА, ПУСКАТЕЛИ, КОНЦЕВЫЕ ВЫКЛЮЧАТЕЛИ, ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ЧАСТОТЫ.

Операторский уровень



# ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ АСУ ТП

- ПОД ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТЬЮ ПОНИМАЕТСЯ ЗАЩИЩЕННОСТЬ ИНФОРМАЦИИ И ПОДДЕРЖИВАЮЩЕЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ ОТ СЛУЧАЙНЫХ ИЛИ ПРЕДНАМЕРЕННЫХ ВОЗДЕЙСТВИЙ ЕСТЕСТВЕННОГО ИЛИ ИСКУССТВЕННОГО ХАРАКТЕРА, КОТОРЫЕ МОГУТ НАНЕСТИ НЕПРИЕМЛЕМЫЙ УЩЕРБ ВЛАДЕЛЬЦАМ И ПОЛЬЗОВАТЕЛЯМ ИНФОРМАЦИИ И ПОДДЕРЖИВАЮЩЕЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ.
- ИНФОРМАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ АСУ ТП ОБЕСПЕЧИВАЕТСЯ ТРЕМЯ ОСНОВНЫМИ АСПЕКТАМИ (СОСТАВЛЯЮЩИМИ):
  - **ДОСТУПНОСТЬ ИНФОРМАЦИИ;**
  - **ЦЕЛОСТНОСТЬ ИНФОРМАЦИИ;**
  - **КОНФИДЕНЦИАЛЬНОСТЬ ИНФОРМАЦИИ.**
- ДОСТУПНОСТЬ – ЭТО ВОЗМОЖНОСТЬ ЗА ПРИЕМЛЕМОЕ ВРЕМЯ ПОЛУЧИТЬ ТРЕБУЕМУЮ ИНФОРМАЦИЮ.
- ЦЕЛОСТНОСТЬ - АКТУАЛЬНОСТЬ И НЕПРОТИВОРЕЧИВОСТЬ ИНФОРМАЦИИ, ЕЕ ЗАЩИЩЕННОСТЬ ОТ РАЗРУШЕНИЯ И НЕСАНКЦИОНИРОВАННОГО ИЗМЕНЕНИЯ.
- КОНФИДЕНЦИАЛЬНОСТЬ – ЭТО ЗАЩИТА ОТ НЕСАНКЦИОНИРОВАННОГО ДОСТУПА К ИНФОРМАЦИИ.



- ИНФОРМАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ ОБЕСПЕЧИВАЕТСЯ МЕРАМИ СЛЕДУЮЩИХ УРОВНЕЙ:
- ЗАКОНОДАТЕЛЬНОГО (ПРАВОВЫЕ АКТЫ, ЗАКОНЫ И СТАНДАРТЫ);
- АДМИНИСТРАТИВНОГО (ПРИКАЗЫ И ДРУГИЕ ДЕЙСТВИЯ РУКОВОДСТВА ОРГАНИЗАЦИЙ, СВЯЗАННЫХ С ЗАЩИЩАЕМЫМИ ИНФОРМАЦИОННЫМИ СИСТЕМАМИ);
- ПРОЦЕДУРНОГО (МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ, ОРИЕНТИРОВАННЫЕ НА ЛЮДЕЙ);
- ПРОГРАММНО-ТЕХНИЧЕСКОГО (АНТИВИРУСНЫЕ ПРОГРАММЫ, ТЕХНИЧЕСКИЕ УСТРОЙСТВА ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИИ).




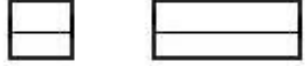

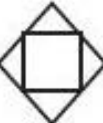
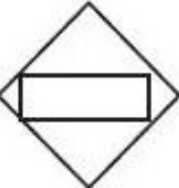
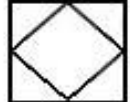

ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ИБ АСУ ТП ВСЕ ПОЛЬЗОВАТЕЛИ ИМЕЮТ УРОВНИ ДОСТУПА К ПРОГРАММНО-ТЕХНИЧЕСКИМ СРЕДСТВАМ АСУ ИП.

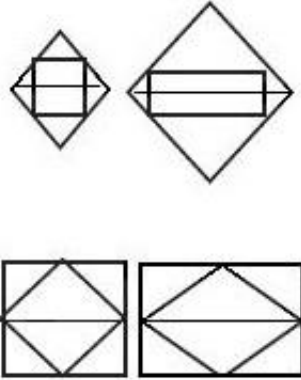



- СУЩЕСТВУЮТ УРОВНИ ДОСТУПА ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ АСУ ТП ПО ВЫПОЛНЯЕМЫМ ФУНКЦИЯМ:
- - КОНТРОЛЬ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА (УРОВЕНЬ «ГОСТЯ»);
- - КОНТРОЛЬ И УПРАВЛЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ ПРОЦЕССОМ (УРОВЕНЬ ОПЕРАТОРА/АППАРАТЧИКА);
- - КОНТРОЛЬ И УПРАВЛЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА, ВКЛЮЧЕНИЕ/ОТКЛЮЧЕНИЕ БЛОКИРОВОК (УРОВЕНЬ НАЧАЛЬНИКА СМЕНЫ, ТЕХНОЛОГА ЦЕХА);
- - ВСЕ ФУНКЦИИ СИСТЕМЫ (ИНЖЕНЕРЫ АСУ ТП).

# УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ ПРИБОРОВ И СРЕДСТВ АВТОМАТИЗАЦИИ В СХЕМАХ ГОСТ 21.208-2013

- В НАСТОЯЩЕМ СТАНДАРТЕ ПРИВЕДЕНЫ СЛЕДУЮЩИЕ ТЕРМИНЫ С СООТВЕТСТВУЮЩИМИ ОПРЕДЕЛЕНИЯМИ:
- **3.1 КОНТУР КОНТРОЛЯ, РЕГУЛИРОВАНИЯ И УПРАВЛЕНИЯ:** СОВОКУПНОСТЬ ОТДЕЛЬНЫХ ФУНКЦИОНАЛЬНО СВЯЗАННЫХ ПРИБОРОВ, ВЫПОЛНЯЮЩИХ ОПРЕДЕЛЕННУЮ ЗАДАЧУ ПО КОНТРОЛЮ, РЕГУЛИРОВАНИЮ, СИГНАЛИЗАЦИИ, УПРАВЛЕНИЮ И Т.П.
- **3.2 СИСТЕМА ПРОТИВОАВАРИЙНОЙ АВТОМАТИЧЕСКОЙ ЗАЩИТЫ; ПАЗ:** СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ ПРОЦЕССОМ, КОТОРАЯ В СЛУЧАЕ ВЫХОДА ПРОЦЕССА ЗА БЕЗОПАСНЫЕ РАМКИ ВЫПОЛНЯЕТ КОМПЛЕКС МЕР ПО ЗАЩИТЕ ОБОРУДОВАНИЯ И ПЕРСОНАЛА.

# УСЛОВНЫЕ ГРАФИЧЕСКИЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

Наименование	Обозначение
1 Прибор, аппарат, устанавливаемый вне щита (по месту): а) основное обозначение б) допускаемое обозначение	 
2 Прибор, аппарат, устанавливаемый на щите, пульте: а) основное обозначение б) допускаемое обозначение	 
3 Функциональные блоки цифровой техники (контроллер, системный блок, монитор, устройство сопряжения и др.)	
4 Прибор, устройство ПАЗ, установленный вне щита а) основное обозначение б) допускаемое обозначение	   

<p>4*** Прибор (устройство) ПАЗ, установленный на щите*</p> <p>а) основное обозначение</p> <p>б) допускаемое обозначение</p>	
<p>5 Исполнительный механизм. Общее обозначение</p>	
<p>6 Исполнительный механизм, который при прекращении подачи энергии или управляющего сигнала:</p> <p>а) открывает регулирующий орган</p> <p>б) закрывает регулирующий орган</p> <p>в) оставляет регулирующий орган в неизменном положении</p>	
<p>7 Исполнительный механизм с дополнительным ручным приводом**</p>	

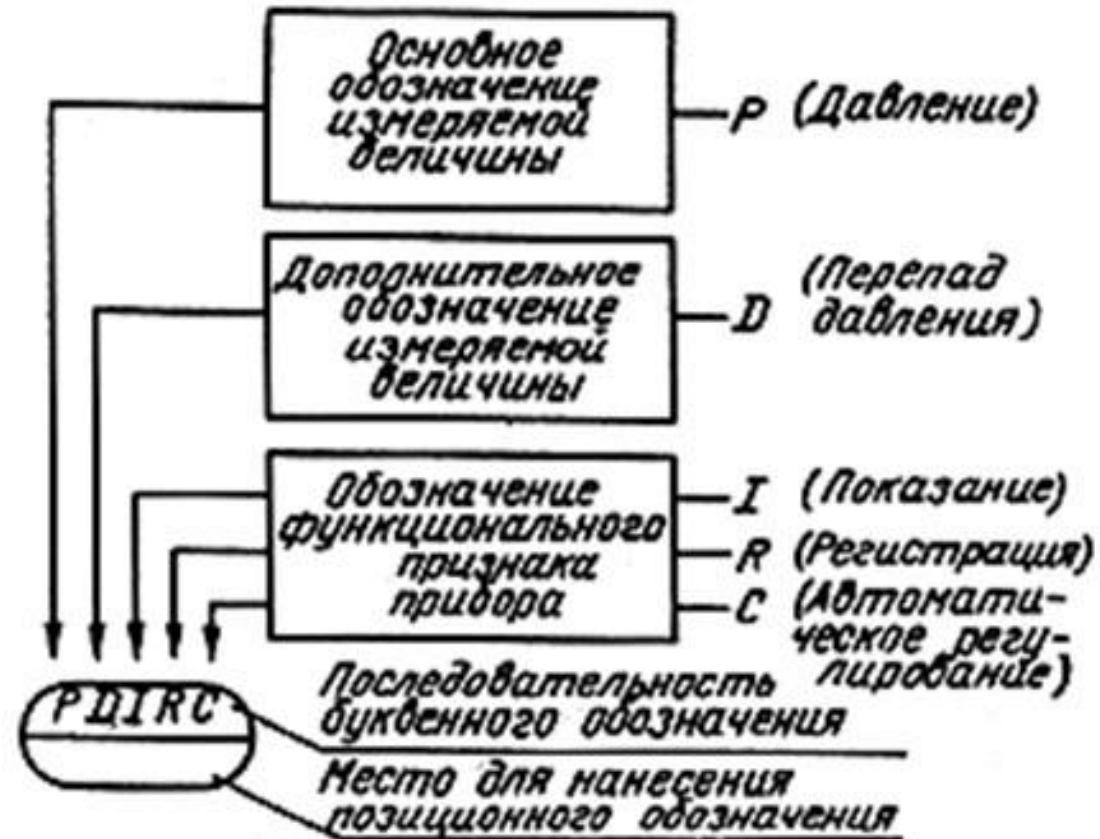
\* При размещении оборудования ПАЗ в шкафах, стойках и стativaх, предназначенных для размещения только систем ПАЗ, на схемах допускается не обозначать это оборудование ромбами.

- УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ КИПИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ В СХЕМАХ, СОСТОЯТ ИЗ ГРАФИЧЕСКОГО, БУКВЕННОГО И ЦИФРОВОГО ОБОЗНАЧЕНИЯ.
- В ВЕРХНЕЙ ЧАСТИ ГРАФИЧЕСКОГО ОБОЗНАЧЕНИЯ РАСПОЛАГАЮТ БУКВЕННЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ ИЗМЕРЯЕМОЙ ВЕЛИЧИНЫ И ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ ПРИБОРА, ОПРЕДЕЛЯЮЩЕГО ЕГО НАЗНАЧЕНИЕ.
- В НИЖНЕЙ ЧАСТИ ГРАФИЧЕСКОГО ОБОЗНАЧЕНИЯ РАСПОЛАГАЮТ ЦИФРОВОЕ (ПОЗИЦИОННОЕ) ОБОЗНАЧЕНИЕ ПРИБОРА ИЛИ КОМПЛЕКТА СРЕДСТВ АВТОМАТИЗАЦИИ.
- **ПОРЯДОК РАСПОЛОЖЕНИЯ СИМВОЛОВ В БУКВЕННОМ ОБОЗНАЧЕНИИ ПРИНЯТ СЛЕДУЮЩИЙ (ТАБЛИЦА 1.):**
  - — *ОСНОВНОЕ ОБОЗНАЧЕНИЕ ИЗМЕРЯЕМОЙ ВЕЛИЧИНЫ;*
  - — *ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ОБОЗНАЧЕНИЕ ИЗМЕРЯЕМОЙ ВЕЛИЧИНЫ (ПРИ НЕОБХОДИМОСТИ);*
  - — *ОБОЗНАЧЕНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ ПРИБОРА.*

Обозначение	Измеряемая величина		Функциональный признак прибора		
	Основное обозначение измеряемой величины	Дополнительное обозначение, уточняющее измеряемую величину	Отображение информации	Формирование выходного сигнала	Дополнительное значение
A	+	-	Сигнализация	-	-
B	+	-	-	-	-
C	+			Автоматическое регулирование, управление	
D	Плотность	Разность, перепад	-	-	-
E	Электрическая величина (см. п. 2.13)	-	+	-	-
F	Расход	Соотношение, доля, дробь	-	-	-
G	Размер, положение, перемещение		+		
H	Ручное воздействие				Верхний предел измеряемой величины
I	+	-	Показание	-	-
J	+	Автоматическое переключение, обегание			
K	Время, временная программа	-	-	+	-
L	Уровень				Нижний предел измеряемой величины









M	Влажность	-	-	-	-
N	+	-	-	-	-
O	+	-	-	-	-
P	Давление, вакуум	-	-	-	-
Q	Величина, характеризующая качество: состав, концентрация и т.п. (см. п. 2.13)	Интегрирование, суммирование по времени		+	
R	Радиоактивность (см. п. 2.13)	-	Регистрация	-	-
S	Скорость, частота			Включение, отключение, переключение, блокировка	
T	Температура	-	-	+	-
U	Несколько разнородных измеряемых величин				
V	Вязкость	-	+	-	-
W	Масса	-	-	-	-
X	Нерекомендуемая резервная буква	-	-	-	-
Y	+	-	-	+	-
Z	+	-	-	+	-

# ПРИНЦИП ПОСТРОЕНИЯ УСЛОВНОГО ОБОЗНАЧЕНИЯ ПРИБОРОВ





# ПРИМЕРЫ ПОСТРОЕНИЯ УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ ПРИБОРОВ И СРЕДСТВ АВТОМАТИЗАЦИИ

№ п/ п.	Обозначение	Наименование
1		Первичный измерительный преобразователь (чувствительный элемент) для измерения температуры, установленный по месту. Например: преобразователь термоэлектрический (термопара), термопреобразователь сопротивления, термобаллон манометрического термометра, датчик пирометрический
2		Прибор для измерения температуры показывающий, установленный по месту. Например: термометр ртутный, термометр манометрический и т.п.
3		Прибор для измерения температуры показывающий, установленный на щите. Например: милливольтметр, логометр, потенциометр, мост автоматический и т.п.
4		Прибор для измерения температуры бесшкальный с дистанционной передачей показаний, установленный по месту. Например: термометр манометрический (или любой другой датчик температуры) бесшкальный с пневм - или электропередачей
5		Прибор для измерения температуры одноточечный, регистрирующий, установленный на щите. Например: самопишущий милливольтметр, логометр, потенциометр, мост автоматический и т.п.
6		Прибор для измерения температуры с автоматическим обегаяющим устройством, регистрирующий, установленный на щите. Например: многоточечный самопишущий потенциометр, мост автоматический и т.п.
7		Прибор для измерения температуры регистрирующий, регулирующий, установленный на щите. Например: любой самопишущий регулятор температуры (термометр манометрический, милливольтметр, логометр, потенциометр, мост автоматический и т.п.)
8		Регулятор температуры бесшкальный, установленный по месту. Например: дилатометрический регулятор температуры

# СИСТЕМЫ БЛОКИРОВКИ И СИГНАЛИЗАЦИИ (СБС).

- ИНСТРУКЦИЯ ОПАИМ-04 «ИНСТРУКЦИЯ ПО ОБСЛУЖИВАНИЮ, РЕМОНТУ И ПРОВЕРКЕ ИСПРАВНОСТИ СИСТЕМ БЛОКИРОВКИ И СИГНАЛИЗАЦИИ».
- СБС ПРЕДНАЗНАЧЕНЫ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ОПЕРАТИВНОСТИ УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ, ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ И БЫСТРОЙ ЛИКВИДАЦИИ АВАРИЙНЫХ РЕЖИМОВ, ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОЙ РАБОТЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПЕРСОНАЛА, ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ ВЫПУСКА БРАКА ПРОДУКЦИИ, ДЛЯ ЗАЩИТЫ ОТ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ.
- ПО ФУНКЦИОНАЛЬНЫМ ПРИЗНАКАМ КАНАЛ СБС СОСТОИТ ИЗ СЛЕДУЮЩИХ ЭЛЕМЕНТОВ:
- ДАТЧИК - ВЫХОДНОЙ ЭЛЕМЕНТ ВЫХОДНОГО УСТРОЙСТВА С РЕЛЕЙНОЙ ХАРАКТЕРИСТИКОЙ;
- ВХОДНАЯ ЛИНИЯ СВЯЗИ ДАТЧИКА С ЛОГИЧЕСКОЙ СХЕМОЙ;
- ЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА, РЕАЛИЗУЮЩАЯ АЛГОРИТМ РАБОТЫ КАНАЛА СБС;
- ВЫХОДНАЯ ЛИНИЯ СВЯЗИ ЛОГИЧЕСКОЙ СХЕМЫ С ИСПОЛНИТЕЛЬНЫМ УСТРОЙСТВОМ СБС;
- ИСПОЛНИТЕЛЬНОЕ УСТРОЙСТВО СБС (СИГНАЛЬНАЯ ЛАМПА, УКАЗАТЕЛЬНОЕ РЕЛЕ, БЛИНКЕР, ЭЛЕКТРОПНЕВМАТИЧЕСКИЙ КЛАПАН, МАГНИТНЫЙ ПУСКАТЕЛЬ И ДР.).

# *ЭКСПЛУАТАЦИОННАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ СБС*

- НА СБС В КАЖДОМ ДЕЙСТВУЮЩЕМ ЦЕХЕ ДОЛЖНА НАХОДИТЬСЯ СЛЕДУЮЩАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ:
- ПЕРЕЧЕНЬ БЛОКИРОВОК И СИГНАЛИЗАЦИИ.(ДАЛЕЕ ПЕРЕЧЕНЬ)
- ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЙ ОПЕРАТИВНЫЙ ЖУРНАЛ.
- ЖУРНАЛ ОПЕРАТИВНЫХ ОТКЛЮЧЕНИЙ СБС.
- МЕТОДИКИ ПО ПРОВЕРКЕ СБС.
- ИНСТРУКЦИИ ЗАВОДОВ-ИЗГОТОВИТЕЛЕЙ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ, ВХОДЯЩИХ В СБС.
- ИНСТРУКЦИИ ПО РАБОЧЕМУ МЕСТУ ПЕРСОНАЛА, ОБСЛУЖИВАЮЩЕГО СБС.
- ГРАФИК ПРОВЕРОК СБС.
- ПРОТОКОЛЫ ПРОВЕРОК СБС.
- ЗА ХРАНЕНИЕ И ВЕДЕНИЕ ЖУРНАЛА ОПЕРАТИВНЫХ ОТКЛЮЧЕНИЙ СБС И ПЕРЕЧЕНЬ БЛОКИРОВОК И СИГНАЛИЗАЦИИ НЕСЕТ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПЕРСОНАЛ (НАЧАЛЬНИК СМЕНЫ).

# ОРГАНИЗАЦИЯ И ПОРЯДОК ОБСЛУЖИВАНИЯ СБС

- ОБСЛУЖИВАНИЕ СБС ОСУЩЕСТВЛЯЕТСЯ ПЕРСОНАЛОМ СЛУЖБЫ ОПАИМ И СЛУЖБЫ ОГЭ ПО ПРИНАДЛЕЖНОСТИ С УЧАСТИЕМ ПЕРСОНАЛА СЛУЖБЫ ОГМ, В СЛУЧАЕ ПРОВЕРКИ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ СБС СОВМЕСТНО С ИСПОЛНИТЕЛЬНЫМ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ УСТРОЙСТВОМ, ОБСЛУЖИВАЕМЫМ ЭТОЙ СЛУЖБОЙ.
- СВЕДЕНИЯ О СБС ДОЛЖНЫ БЫТЬ ВНЕСЕНЫ В РАЗДЕЛ "КОНТРОЛЬ ПРОИЗВОДСТВА И УПРАВЛЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ ПРОЦЕССОМ" ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО РЕГЛАМЕНТА, А ДЕЙСТВИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПЕРСОНАЛА ПРИ СРАБАТЫВАНИИ СБС ДОЛЖНЫ БЫТЬ ОПРЕДЕЛЕНЫ В ИНСТРУКЦИЯХ ПО РАБОЧИМ МЕСТАМ.
- ВСЕ УСТРОЙСТВА СБС ДЛЯ ЗАЩИТЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ И ВЫДЕРЖИВАНИЯ НОРМ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО РЕЖИМА, ПРЕДУСМОТРЕННЫЕ ПРОЕКТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИЕЙ, ДЛЯ ДЕЙСТВУЮЩЕГО ОБОРУДОВАНИЯ ДОЛЖНЫ БЫТЬ ПОСТОЯННО ВКЛЮЧЕНЫ В РАБОТУ.
- СБС ОТКЛЮЧАЮТСЯ НА ОБОРУДОВАНИИ, ВЫВОДИМОМ В РЕМОНТ. ДЛЯ ОБОРУДОВАНИЯ, НАХОДЯЩЕГОСЯ В РЕЗЕРВЕ, ВОПРОС ОТКЛЮЧЕНИЯ СБС РЕШАЕТСЯ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ХАРАКТЕРА РЕЗЕРВА.
- ОТКЛЮЧЕНИЕ СБС НА ДЕЙСТВУЮЩЕМ ОБОРУДОВАНИИ ДОПУСКАЕТСЯ:
  - ДЛЯ ПЛАНОВЫХ ПРОВЕРОК;
  - ДЛЯ ВНЕПЛАНОВЫХ ПРОВЕРОК;
  - ПРИ НЕПОЛАДКАХ СБС;
  - ПРИ ПУСКОВЫХ ОПЕРАЦИЯХ, ЕСЛИ ЭТО ПРЕДУСМОТРЕНО ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ РЕГЛАМЕНТОМ.

# *ОТВЕТСТВЕННОСТЬ ЗА СОСТОЯНИЕ СБС*

- ОТВЕТСТВЕННЫМ ЗА ЭКСПЛУАТАЦИЮ И ВКЛЮЧЕННОЕ СОСТОЯНИЕ СБС ЯВЛЯЕТСЯ НАЧАЛЬНИК ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ЦЕХА.
- ОТВЕТСТВЕННЫМ ЗА ТЕХНИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ СБС В ПРЕДЕЛАХ РАЗГРАНИЧЕНИЯ ОБЯЗАННОСТЕЙ, ЯВЛЯЮТСЯ СТАРШИЕ МАСТЕРА (МАСТЕРА) ПО РЕМОНТУ И ОБСЛУЖИВАНИЮ КИПИИ И МАСТЕРА ПО РЕМОНТУ И ОБСЛУЖИВАНИЮ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ЦЕХА.
- ОБЩЕЕ РУКОВОДСТВО И КОНТРОЛЬ ЗА ТЕХНИЧЕСКИМ СОСТОЯНИЕМ СБС ОСУЩЕСТВЛЯЕТ ОТДЕЛ ПРОМЫШЛЕННОЙ АВТОМАТИЗАЦИИ И МЕТРОЛОГИИ.

# ПАЗ. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ.

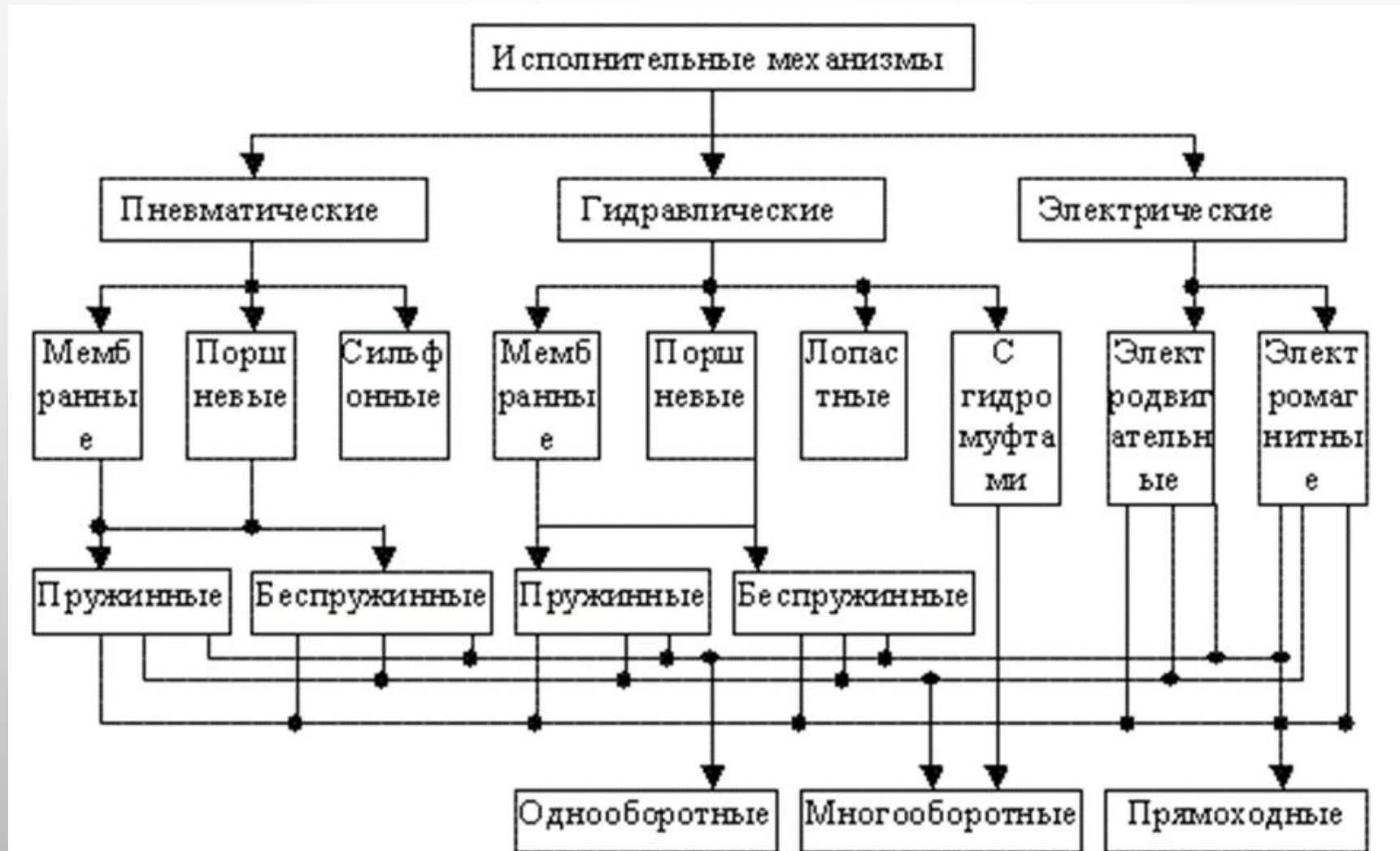
- СИСТЕМА ПАЗ – ЭТО ЛОГИЧЕСКАЯ КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА, КОТОРАЯ ОБНАРУЖИВАЕТ НЕНОРМАЛЬНЫЕ СОБЫТИЯ В ТП И ИНИЦИИРУЕТ ДЕЙСТВИЕ ПО РАЗМЫКАНИЮ ЭНЕРГИИ И ОСТАНОВА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБЪЕКТА ДЛЯ ПРИВЕДЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО РЕЖИМА К БЕЗОПАСНОМУ УРОВНЮ.
- *ОСНОВНОЕ НАЗНАЧЕНИЕ ПАЗ* – АВАРИЙНАЯ ЗАЩИТА ОБОРУДОВАНИЯ, ПЕРСОНАЛА И ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ПРИ ОТКАЗАХ ПТК, ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ, ЛИБО ОШИБОЧНЫХ ДЕЙСТВИЙ ПЕРСОНАЛА; ВНЕДРЕНИЕ БЕЗЛЮДНОЙ АВТОМАТИЧЕСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ ЗАЩИТЫ.

- ОСНОВНОЙ ФУНКЦИЕЙ БЕЗОПАСНОСТИ, ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ КОТОРОЙ ПРЕДНАЗНАЧЕНА ЛЮБАЯ СИСТЕМА ПАЗ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБЪЕКТА, ЯВЛЯЕТСЯ АВТОМАТИЧЕСКОЕ ИЗМЕНЕНИЕ ЕГО СОСТОЯНИЯ В СТОРОНУ БОЛЕЕ БЕЗОПАСНОГО, ВЫПОЛНЯЕМОЕ РАССМАТРИВАЕМОЙ СИСТЕМОЙ В СЛУЧАЕ ПОЯВЛЕНИЯ ПОТЕНЦИАЛЬНО ОПАСНОГО СОБЫТИЯ (НАПРИМЕР, ВЫХОДА ПАРАМЕТРОВ ПРОЦЕССА ЗА БЕЗОПАСНЫЕ ПРЕДЕЛЫ). СОДЕРЖАНИЕМ ЭТОЙ ФУНКЦИИ ЯВЛЯЕТСЯ СОВОКУПНОСТЬ ДЕЙСТВИЙ, ВКЛЮЧАЮЩИХ ИЗМЕРИТЕЛЬНОЕ ПРЕОБРАЗОВАНИЕ И/ИЛИ КОНТРОЛЬ СООТВЕТСТВУЮЩИХ ПАРАМЕТРОВ СОСТОЯНИЯ ОБЪЕКТА, А ТАКЖЕ ФОРМИРОВАНИЕ И ПЕРЕДАЧУ НА ОБЪЕКТ ТАКОЙ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ ЗАРАНЕЕ ОПРЕДЕЛЕННЫХ УПРАВЛЯЮЩИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ, КОТОРЫЕ НАПРАВЛЕННЫ НА ПРЕДОТВРАЩЕНИЕ ИЛИ СНИЖЕНИЕ ВРЕДА.+
- КРОМЕ ОСНОВНОЙ ФУНКЦИИ СИСТЕМА ПАЗ ОБЫЧНО ВЫПОЛНЯЕТ РЯД ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ ФУНКЦИЙ, КОТОРЫМИ В ТИПИЧНЫХ СЛУЧАЯХ ЯВЛЯЮТСЯ:+
- **АВТОМАТИЧЕСКОЕ ОБНАРУЖЕНИЕ** ПОТЕНЦИАЛЬНО ОПАСНЫХ ИЗМЕНЕНИЙ СОСТОЯНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБЪЕКТА ИЛИ СИСТЕМЫ ЕГО АВТОМАТИЗАЦИИ;
- **АВТОМАТИЧЕСКОЕ ИЗМЕРЕНИЕ** ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПЕРЕМЕННЫХ, ВАЖНЫХ ДЛЯ БЕЗОПАСНОГО ВЕДЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА (НАПРИМЕР, ИЗМЕРЕНИЕ ПЕРЕМЕННЫХ, ЗНАЧЕНИЯ КОТОРЫХ ХАРАКТЕРИЗУЮТ БЛИЗОСТЬ ОБЪЕКТА К ГРАНИЦАМ БЕЗОПАСНОГО РЕЖИМА ВЕДЕНИЯ ПРОЦЕССА);
- **АВТОМАТИЧЕСКАЯ** (В РЕЖИМЕ ON-LINE) **ДИАГНОСТИКА** ОТКАЗОВ, ВОЗНИКАЮЩИХ В СИСТЕМЕ ПАЗ И/ИЛИ В ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ЕЮ СРЕДСТВАХ ТЕХНИЧЕСКОГО И ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ;
- **АВТОМАТИЧЕСКАЯ ПРЕДАВАРИЙНАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ**, ИНФОРМИРУЮЩАЯ ОПЕРАТОРА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА О ПОТЕНЦИАЛЬНО ОПАСНЫХ ИЗМЕНЕНИЯХ, ПРОИЗОШЕДШИХ В ОБЪЕКТЕ ИЛИ В СИСТЕМЕ ПАЗ;
- **АВТОМАТИЧЕСКАЯ ЗАЩИТА ОТ НЕСАНКЦИОНИРОВАННОГО ДОСТУПА** К ПАРАМЕТРАМ НАСТРОЙКИ И/ИЛИ ВЫБОРА РЕЖИМА РАБОТЫ СИСТЕМЫ ПАЗ.

- ПАЗ РАБОТАЕТ КРУГЛОСУТОЧНО ПАРАЛЛЕЛЬНО С АСУТП И НЕЗАВИСИМО ОТ НЕЕ. НАРУШЕНИЕ РАБОТЫ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ НЕ ДОЛЖНО ВЛИЯТЬ НА РАБОТУ СИСТЕМЫ ПАЗ.
- В СИСТЕМАХ ПАЗ ДЛЯ ХИМИЧЕСКИ ОПАСНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ОБЪЕКТОВ I И II КЛАССОВ ДОЛЖНЫ ИСПОЛЬЗОВАТЬСЯ СОБСТВЕННЫЕ ДАТЧИКИ И ИСПОЛНИТЕЛЬНЫЕ МЕХАНИЗМЫ. ОСОБО КРИТИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ДУБЛИРУЮТСЯ ИЛИ ТРОИРУЮТСЯ.
- СТРУКТУРУ СИСТЕМЫ ПРОТИВОАВАРИЙНОЙ ЗАЩИТЫ МОЖНО РАЗДЕЛИТЬ НА ТРИ ОСНОВНЫХ СТУПЕНИ:
  - ДИАГНОСТИКА ФАКТОРОВ СПОСОБСТВУЮЩИХ РАЗВИТИЮ АВАРИИ (КОНТРОЛЬНО ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ, АНАЛИЗАТОРЫ);
  - ОБРАБОТКА ПОЛУЧЕННЫХ ДАННЫХ (КОНТРОЛЛЕРЫ И ДР. СРЕДСТВА ОБРАБОТКИ ДАННЫХ);
  - ИСПОЛНИТЕЛЬНЫЕ МЕХАНИЗМЫ (ЭЛЕКТРО И ПНЕВМО ПРИВОДЫ АРМАТУРЫ, ЭЛЕКТРОВЫКЛЮЧАТЕЛИ НАСОСНОГО ОБОРУДОВАНИЯ И ДР.).
- В ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕГЛАМЕНТАХ УКАЗЫВАЮТСЯ ПАРАМЕТРЫ СИСТЕМЫ ПАЗ С ИХ КРИТИЧЕСКИМИ ЗНАЧЕНИЯМИ.
- ВОЗВРАТ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБЪЕКТА ПОСЛЕ СРАБАТЫВАНИЯ СИСТЕМЫ ПАЗ ВЫПОЛНЯЕТ ОБСЛУЖИВАЮЩИЙ ПЕРСОНАЛ ПО ИНСТРУКЦИИ.



# ИСПОЛНИТЕЛЬНЫЕ МЕХАНИЗМЫ.



- В **ПНЕВМАТИЧЕСКИХ** ИМ УСИЛИЕ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ СОЗДАЕТСЯ ЗА СЧЕТ ДАВЛЕНИЯ СЖАТОГО ВОЗДУХА НА МЕМБРАНУ, ПОРШЕНЬ ИЛИ СИЛЬФОН; ДАВЛЕНИЕ ОБЫЧНО НЕ ПРЕВЫШАЕТ  $10^3$  КПА ( $10$  КГС/СМ<sup>2</sup>).
- В **ГИДРАВЛИЧЕСКИХ** ИМ УСИЛИЕ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ СОЗДАЕТСЯ ЗА СЧЕТ ДАВЛЕНИЯ ЖИДКОСТИ НА МЕМБРАНУ, ПОРШЕНЬ ИЛИ ЛОПАСТЬ; ДАВЛЕНИЕ ЖИДКОСТИ В НИХ ОБЫЧНО НАХОДИТСЯ В ПРЕДЕЛАХ  $(2,5-20)10^3$  КПА. ОТДЕЛЬНЫЙ ПОДКЛАСС ГИДРАВЛИЧЕСКИХ ИМ СОСТАВЛЯЮТ ИМ С ГИДРОМУФТАМИ.
- ПНЕВМАТИЧЕСКИЕ И ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ МЕМБРАННЫЕ И ПОРШНЕВЫЕ ИМ ПОДРАЗДЕЛЯЮТСЯ НА ПРУЖИННЫЕ И БЕСПРУЖИННЫЕ. В ПРУЖИННЫХ ИМ УСИЛИЕ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ В ОДНОМ НАПРАВЛЕНИИ СОЗДАЕТСЯ ДАВЛЕНИЕМ В РАБОЧЕЙ ПОЛОСТИ ИМ, А В ОБРАТНОМ НАПРАВЛЕНИИ – СИЛОЙ УПРУГОСТИ СЖАТОЙ ПРУЖИНЫ. В БЕСПРУЖИННЫХ ИМ УСИЛИЕ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ В ОБОИХ НАПРАВЛЕНИЯХ СОЗДАЕТСЯ ПЕРЕПАДОМ ДАВЛЕНИЯ НА РАБОЧЕМ ОРГАНЕ МЕХАНИЗМА.
- **ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ** ИМ ПО ПРИНЦИПУ ДЕЙСТВИЯ ПОДРАЗДЕЛЯЮТСЯ НА ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЬНЫЕ (ЭЛЕКТРОМАШИННЫЕ) И ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ.
- ПО ХАРАКТЕРУ ДВИЖЕНИЯ ВЫХОДНОГО ЭЛЕМЕНТА БОЛЬШИНСТВО ИМ ПОДРАЗДЕЛЯЮТСЯ НА: **ПРЯМОХОДНЫЕ** С ПОСТУПАТЕЛЬНЫМ ДВИЖЕНИЕМ ВЫХОДНОГО ЭЛЕМЕНТА, **ПОВОРОТНЫЕ** С ВРАЩАТЕЛЬНЫМ ДВИЖЕНИЕМ ДО  $360^\circ$  (**ОДНООБОРОТНЫЕ**) И С ВРАЩАТЕЛЬНЫМ ДВИЖЕНИЕМ НА УГОЛ БОЛЕЕ  $360^\circ$  (**МНОГООБОРОТНЫЕ**).
- СУЩЕСТВУЮТ ИМ, В КОТОРЫХ ИСПОЛЬЗУЮТСЯ ОДНОВРЕМЕННО ДВА ВИДА ЭНЕРГИИ: ЭЛЕКТРОПНЕВМАТИЧЕСКИЕ, ЭЛЕКТРОГИДРАВЛИЧЕСКИЕ И ПНЕВМОГИДРАВЛИЧЕСКИЕ. ВИД ЭНЕРГИИ УПРАВЛЯЮЩЕГО СИГНАЛА МОЖЕТ ОТЛИЧАТЬСЯ ОТ ВИДА ЭНЕРГИИ, СОЗДАЮЩЕЙ УСИЛИЕ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ.
- В ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ АВТОМАТИЗАЦИИ И УПРАВЛЕНИЯ НАИБОЛЕЕ ШИРОКО ПРИМЕНЯЮТСЯ ЭЛЕКТРОМАШИННЫЕ И ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ИСПОЛНИТЕЛЬНЫЕ МЕХАНИЗМЫ.
- ОСНОВНЫМ ЭЛЕМЕНТОМ **ЭЛЕКТРОМАШИННОГО** ИМ ЯВЛЯЕТСЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ДВИГАТЕЛЬ ПОСТОЯННОГО ИЛИ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА. ТАКИЕ ИСПОЛНИТЕЛЬНЫЕ МЕХАНИЗМЫ ОБЫЧНО НАЗЫВАЮТ **ЭЛЕКТРОПРИВОДАМИ**, Т.К. СОГЛАСНО ГОСТ ЭЛЕКТРОПРИВОД - ЭТО ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКАЯ СИСТЕМА, СОСТОЯЩАЯ ИЗ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЬНОГО, ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО, МЕХАНИЧЕСКОГО ПЕРЕДАТОЧНОГО, УПРАВЛЯЮЩЕГО И ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО УСТРОЙСТВ, ПРЕДНАЗНАЧЕННАЯ ДЛЯ ПРИВЕДЕНИЯ В ДВИЖЕНИЕ ИСПОЛНИТЕЛЬНЫХ ОРГАНОВ РАБОЧЕЙ МАШИНЫ И УПРАВЛЕНИЯ ЭТИМ ДВИЖЕНИЕМ.
- **ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ** ИМ ДИСКРЕТНОГО ДЕЙСТВИЯ ВЫПОЛНЯЮТСЯ В ОСНОВНОМ НА БАЗЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТОВ ПОСТОЯННОГО И ПЕРЕМЕННОГО ТОКА И ПОСТОЯННЫХ МАГНИТОВ. ЖЕСТКОЕ И УПРУГОЕ СОЕДИНЕНИЕ УЗЛОВ СИСТЕМ ОСУЩЕСТВЛЯЮТ РАЗЛИЧНОГО РОДА ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ МУФТЫ

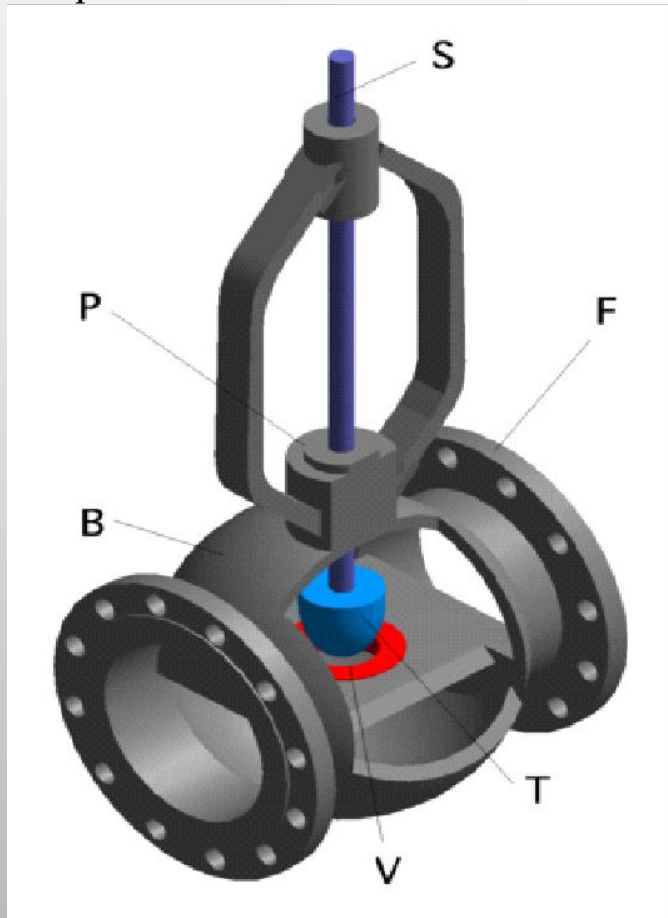
# ТИПЫ РЕГУЛИРУЮЩИХ ОРГАНОВ

- МНОЖЕСТВО *РЕГУЛИРУЮЩИХ ОРГАНОВ* ТАКЖЕ МНОГООБРАЗНО, КАК МНОГООБРАЗНЫ ОБЪЕКТЫ УПРАВЛЕНИЯ. В КАЧЕСТВЕ ПРИМЕРА МОЖНО ПРИВЕСТИ ОСНОВНЫЕ ТИПЫ РО, ПРИМЕНЯЕМЫХ В СИСТЕМАХ ПОДАЧИ И ПЕРЕМЕЩЕНИЯ ЖИДКИХ, ГАЗООБРАЗНЫХ И СЫПУЧИХ МАТЕРИАЛОВ. ПО ВИДУ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОБЪЕКТ ИХ МОЖНО ПОДРАЗДЕЛИТЬ НА ДВА ОСНОВНЫХ ТИПА: ДРОССЕЛИРУЮЩИЕ И ДОЗИРУЮЩИЕ.
- ДРОССЕЛИРУЮЩИЕ РО ИЗМЕНЯЮТ СОПРОТИВЛЕНИЕ (ГИДРАВЛИЧЕСКОЕ, АЭРОДИНАМИЧЕСКОЕ) В СИСТЕМЕ ПУТЕМ ИЗМЕНЕНИЯ СВОЕГО ПРОХОДНОГО СЕЧЕНИЯ, ВОЗДЕЙСТВУЯ НА РАСХОД ВЕЩЕСТВА. ПРИМЕРАМИ ТАКИХ РО ЯВЛЯЮТСЯ ЗАСЛОНКИ, ДИАФРАГМЫ, ЗАДВИЖКИ, КРАНЫ, КЛАПАНЫ.
- ДОЗИРУЮЩИЕ РО ВЫПОЛНЯЮТ ЗАДАННОЕ ДОЗИРОВАНИЕ ПОСТУПАЮЩЕГО ВЕЩЕСТВА ИЛИ ЭНЕРГИИ ЗА СЧЕТ ИЗМЕНЕНИЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ОПРЕДЕЛЕННЫХ АГРЕГАТОВ: ДОЗАТОРОВ, НАСОСОВ, КОМПРЕССОРОВ, ПИТАТЕЛЕЙ, ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ УСИЛИТЕЛЕЙ МОЩНОСТИ.

# РЕГУЛИРУЮЩИЕ КЛАПАНЫ

Регулирующий клапан — один из конструктивных видов регулирующей трубопроводной арматуры

Клапан регулирующий фланцевый проходного типа, конструкция которого приведена на изображении.



- В — корпус клапана;
- F — фланцы, посредством которых арматура фиксируется на трубопроводе;
- P — уплотнительный блок, обеспечивающий герметичность клапана и предотвращающий выход транспортируемой среды за пределы его корпуса;
- S — шток, соединяющий привод арматуры с затворным механизмом;
- T — плунжер, выступающий в качестве запорного узла;
- V — пропускное отверстие (седло), в которое при регулировке давления входит запорный плунжер.

Принцип работы арматуры достаточно прост — шток передает исходящее от привода усилие на плунжер, который опускается и изменяет сечение пропускного отверстия, вследствие чего уменьшается объем проходящей через клапан жидкости либо газа. Это приводит к падению уровня давления в трубопроводе и

# КОНСТРУКЦИИ РЕГУЛИРУЮЩИХ ОРГАНОВ.

- **ОДНОСЕДЁЛЬНЫЕ И ДВУХСЕДЁЛЬНЫЕ**

- В СЕДЁЛЬНЫХ КЛАПАНАХ ПОДВИЖНЫМ ЭЛЕМЕНТОМ СЛУЖИТ ПЛУНЖЕР, КОТОРЫЙ МОЖЕТ БЫТЬ ИГОЛЬЧАТЫМ, СТЕРЖНЕВЫМ ИЛИ ТАРЕЛЬЧАТЫМ. ПЛУНЖЕР ПЕРЕМЕЩАЕТСЯ ПЕРПЕНДИКУЛЯРНО ОСИ ПОТОКА СРЕДЫ ЧЕРЕЗ СЕДЛО (ИЛИ СЁДЛА), ИЗМЕНЯЯ ПРОХОДНОЕ СЕЧЕНИЕ. НАИБОЛЕЕ ЧАСТО ВСТРЕЧАЕМЫЕ — ДВУХСЕДЁЛЬНЫЕ КЛАПАНЫ, ТАК КАК ИХ ЗАТВОР ХОРОШО УРАВНОВЕШЕН, ЧТО ПОЗВОЛЯЕТ ИХ ПРИМЕНЯТЬ ДЛЯ НЕПРЕРЫВНОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ ДАВЛЕНИЯ ДО 6,3 МПА В ТРУБОПРОВОДАХ ДИАМЕТРОМ ДО 300 ММ, ПРИ ЭТОМ ИСПОЛЬЗУЯ ИСПОЛНИТЕЛЬНЫЕ МЕХАНИЗМЫ МЕНЬШЕЙ МОЩНОСТИ, ЧЕМ ОДНОСЕДЁЛЬНЫЕ. ОДНОСЕДЁЛЬНЫЕ КЛАПАНЫ ПРИМЕНЯЮТСЯ ЧАЩЕ ВСЕГО ДЛЯ НЕБОЛЬШИХ ДИАМЕТРОВ ПРОХОДА ИЗ-ЗА СВОЕГО НЕУРАВНОВЕШЕННОГО ПЛУНЖЕРА. ТАКЖЕ ПРЕИМУЩЕСТВО ДВУХСЕДЁЛЬНЫХ КЛАПАНОВ СОСТОИТ В ТОМ, ЧТО ТАКОЙ КОНСТРУКЦИЕЙ ГОРАЗДО ЛЕГЧЕ ОБЕСПЕЧИТЬ ТРЕБУЕМУЮ ДЛЯ **ЗАПОРНО-РЕГУЛИРУЮЩЕЙ АРМАТУРЫ** ГЕРМЕТИЧНОСТЬ С ПОМОЩЬЮ ПЛУНЖЕРА, ИМЕЮЩЕГО СПЕЦИАЛЬНЫЙ РЕГУЛИРУЮЩИЙ ПРОФИЛЬ ДЛЯ КОНТАКТА С ОДНИМ СЕДЛОМ, А ДЛЯ ПОСАДКИ В ДРУГОЕ СЕДЛО — УПЛОТНИТЕЛЬНУЮ ПОВЕРХНОСТЬ ДЛЯ БОЛЕЕ ПЛОТНОГО КОНТАКТА

# ***КЛЕТОЧНЫЕ***

- ЗАТВОР КЛЕТОЧНЫХ КЛАПАНОВ ВЫПОЛНЯЕТСЯ В ВИДЕ ПОЛОГО ЦИЛИНДРА, КОТОРЫЙ ПЕРЕМЕЩАЕТСЯ ВНУТРИ КЛЕТКИ, ЯВЛЯЮЩЕЙСЯ НАПРАВЛЯЮЩИМ УСТРОЙСТВОМ И, ОДНОВРЕМЕННО, СЕДЛОМ В КОРПУСЕ. В КЛЕТКЕ ИМЕЮТСЯ РАДИАЛЬНЫЕ ОТВЕРСТИЯ (ПЕРФОРАЦИЯ), ПОЗВОЛЯЮЩИЕ РЕГУЛИРОВАТЬ РАСХОД СРЕДЫ. РАНЕЕ ТАКИЕ КЛАПАНЫ НАЗЫВАЛИСЬ ПОРШНЕВЫМИ ПЕРФОРИРОВАННЫМИ. КЛЕТОЧНЫЕ КЛАПАНЫ ЗА СЧЁТ СВОЕЙ КОНСТРУКЦИИ ПОЗВОЛЯЮТ СНИЗИТЬ ШУМ, ВИБРАЦИЮ И КАВИТАЦИЮ ПРИ РАБОТЕ АРМАТУРЫ.

# МЕМБРАННЫЕ

- В КЛАПАНАХ ЭТОГО ТИПА ИСПОЛЬЗУЮТСЯ ВСТРОЕННЫЕ ИЛИ ВЫНЕСЕННЫЕ [МЕМБРАННЫЕ ПНЕВМО- ИЛИ ГИДРОПРИВОДЫ](#). В СЛУЧАЕ ВСТРОЕННОГО ПРИВОДА РАСХОД РАБОЧЕЙ СРЕДЫ НАПРЯМУЮ ИЗМЕНЯЕТСЯ ЗА СЧЁТ ПЕРЕКРЫТИЯ ПРОХОДА В СЕДЛЕ ГИБКОЙ [МЕМБРАНОЙ](#) ИЗ [РЕЗИНЫ](#), [ФТОРОПЛАСТА](#) ИЛИ [ПОЛИЭТИЛЕНА](#), НА КОТОРУЮ ВОЗДЕЙСТВУЕТ ДАВЛЕНИЕ УПРАВЛЯЮЩЕЙ СРЕДЫ. ЕСЛИ ПРИВОД ВЫНЕСЕН, ТО ПЕРЕСТАНОВОЧНОЕ УСИЛИЕ ПЕРЕДАЁТСЯ ЧЕРЕЗ МЕМБРАНУ НА ОПОРУ ШТОКА КЛАПАНА, А ЧЕРЕЗ НЕГО НА РЕГУЛИРУЮЩИЙ ОРГАН; КОГДА ДАВЛЕНИЕ УПРАВЛЯЮЩЕЙ СРЕДЫ СБРАСЫВАЕТСЯ, [ПРУЖИНА](#) ВОЗВРАЩАЕТ МЕМБРАНУ В НАЧАЛЬНОЕ ПОЛОЖЕНИЕ. ЧТОБЫ УСИЛИЯ ОТ СРЕДЫ И СИЛА [ТРЕНИЯ](#) В НАПРАВЛЯЮЩИХ И УПЛОТНЕНИИ НЕ ПРИВОДИЛИ К СНИЖЕНИЮ ТОЧНОСТИ РАБОТЫ КЛАПАНА, В ТАКОЙ АРМАТУРЕ ЧАСТО ИСПОЛЬЗУЮТСЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА — *ПОЗИЦИОНЕРЫ*, КОНТРОЛИРУЮЩИЕ ПОЛОЖЕНИЕ ШТОКА. МЕМБРАННЫЕ КЛАПАНЫ МОГУТ БЫТЬ КАК ОДНО-, ТАК И ДВУХСЕДЁЛЬНЫЕ. ОСНОВНЫМ ДОСТОИНСТВОМ ТАКИХ КЛАПАНОВ ЯВЛЯЕТСЯ ВЫСОКАЯ ГЕРМЕТИЧНОСТЬ ПОДВИЖНОГО СОЕДИНЕНИЯ И [КОРРОЗИОННАЯ СТОЙКОСТЬ](#) МАТЕРИАЛОВ, ИЗ КОТОРЫХ ИЗГОТАВЛИВАЮТСЯ МЕМБРАНЫ, ЧТО ПОЗВОЛЯЕТ ОБЕСПЕЧИТЬ ХОРОШУЮ ЗАЩИТУ ВНУТРЕННИХ ПОВЕРХНОСТЕЙ АРМАТУРЫ ОТ ВОЗДЕЙСТВИЯ РАБОЧИХ СРЕД, КОТОРЫЕ МОГУТ БЫТЬ АГРЕССИВНЫМИ.

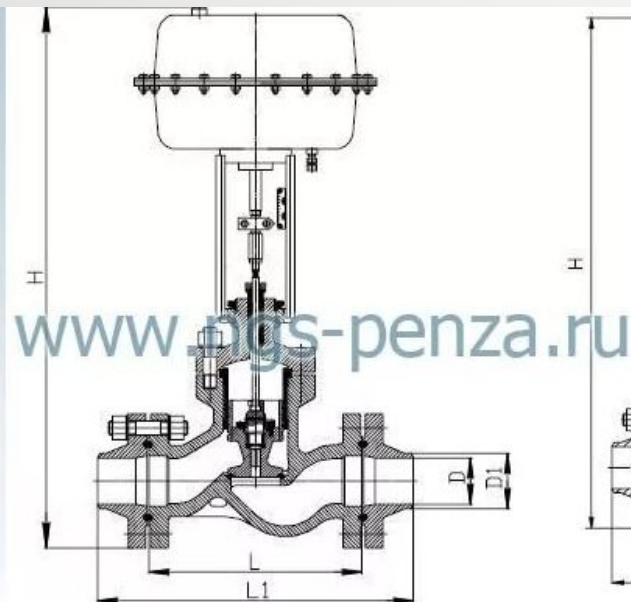
# ХАРАКТЕРИСТИКИ РЕГУЛИРУЮЩИХ КЛАПАНОВ.

- РЕГУЛИРУЮЩИЕ КЛАПАНЫ ИМЕЮТ СЛЕДУЮЩИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ:
- УСЛОВНЫЙ ДИАМЕТР ДУ;
- УСЛОВНОЕ ДАВЛЕНИЕ РУ;
- ТИП АРМАТУРЫ (ЗАТВОРА) – СЕДЕЛЬНЫЙ, ШАРОВОЙ, ПОВОРОТНЫЙ,..)
- ВИД ПРИСОЕДИНЕНИЯ – ФЛАНЦЕВОЕ, ПОД ПРИВАРКУ, СТЯЖНОЕ);
- ТИП ПРИВОДА – ПНЕВМАТИЧЕСКИЙ, ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ;
- КЛАСС ГЕРМЕТИЧНОСТИ ЗАТВОРА;
- ПРОПУСКНАЯ СПОСОБНОСТЬ –  $K_V$ ,  $C_V$ ;
- НАЛИЧИЕ ПОЗИЦИОНЕРА, ДАТЧИКА ПОЛОЖЕНИЯ;
- НАЛИЧИЕ РУЧНОГО ДУБЛЕРА;
- ПОЛОЖЕНИЕ ПРИ ОТСУТСТВИИ ВОЗДУХА/ЭЛ.ПИТАНИЯ – НО, НЗ.
-

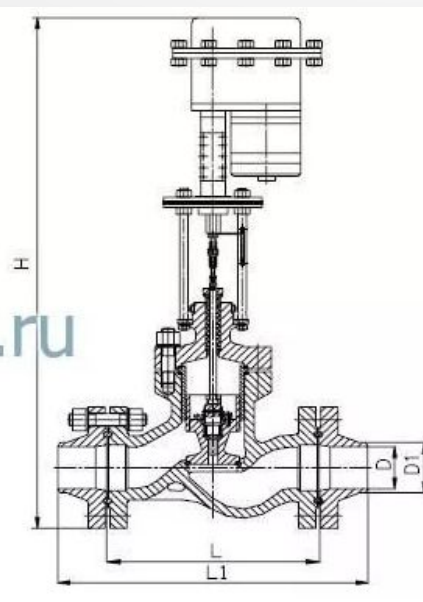


# ОТСЕЧНЫЕ (ЗАПОРНЫЕ) КЛАПАНЫ

- ЗАПОРНЫЙ КЛАПАН — РАЗНОВИДНОСТЬ ТРУБОПРОВОДНОЙ АРМАТУРЫ, ПРЕДНАЗНАЧЕННАЯ ДЛЯ ПЕРЕКРЫТИЯ ПОДАЧИ ТРАНСПОРТИРУЕМОЙ ПО ТРУБАМ РАБОЧЕЙ СРЕДЫ ПОСРЕДСТВОМ ИЗМЕНЕНИЯ СВОЕГО ПРОХОДНОГО СЕЧЕНИЯ.



Клапан отсечной с МИМ



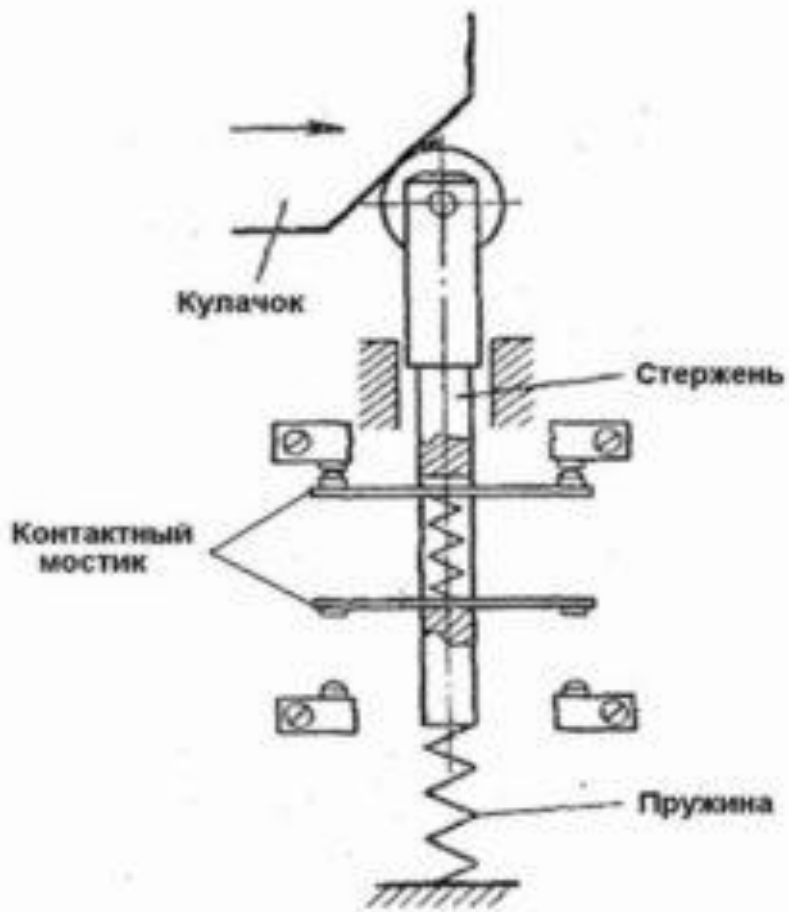
Клапан отсечной с ЭИМ

По принципу действия отсечной клапан можно разделить на:

- Нормально закрытый. При отсутствии напряжения агрегат автоматически перекрывает поток газа или воды. Открытие механизма в таком случае происходит вручную;
- Нормально открытый. Если напряжение отсутствует, клапан отсечки будет оставаться в открытом положении.

# КОНЦЕВЫЕ ВЫКЛЮЧАТЕЛИ

- КОНЦЕВОЙ ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ — ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ УСТРОЙСТВО, ПРИМЕНЯЕМОЕ В СИСТЕМАХ УПРАВЛЕНИЯ В КАЧЕСТВЕ ДАТЧИКА, ФОРМИРУЮЩЕГО СИГНАЛ ПРИ ВОЗНИКНОВЕНИИ ОПРЕДЕЛЕННОГО СОБЫТИЯ, КАК ПРАВИЛО, МЕХАНИЧЕСКОМ КОНТАКТЕ ПАРЫ ПОДВИЖНЫХ МЕХАНИЗМОВ. ИСПОЛЬЗУЮТСЯ ТАКЖЕ И БЕСКОНТАКТНЫЕ КОНЦЕВЫЕ ВЫКЛЮЧАТЕЛИ, КОТОРЫЕ СОСТОЯТ ИЗ ИНФРАКРАСНОГО СВЕТОДИОДА И ФОТОРЕЗИСТОРА, РАСПОЛОЖЕННЫХ ДРУГ НАПРОТИВ ДРУГА.
- ВСЕ КОНЦЕВЫЕ ВЫКЛЮЧАТЕЛИ МОЖНО РАЗДЕЛИТЬ НА ТРИ ОСНОВНЫЕ ГРУППЫ:
- МЕХАНИЧЕСКИЕ. СРАБАТЫВАЮТ ПРИ МЕХАНИЧЕСКОМ ВОЗДЕЙСТВИИ НА РЫЧАГ ИЛИ КОЛЕСИКО, ПРИ ЭТОМ КОНТАКТЫ ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ РАЗМЫКАЮТСЯ ИЛИ ЗАМЫКАЮТСЯ, ПОДАВАЯ ИЛИ СИГНАЛИЗИРУЮЩИЙ СИГНАЛ, ИЛИ ЖЕ УПРАВЛЯЮЩИЙ.
- БЕСКОНТАКТНЫЕ. ЭТО БЕСКОНТАКТНАЯ РАЗНОВИДНОСТЬ КОНЦЕВОГО ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ, КОТОРЫЙ СРАБАТЫВАЕТ ПРИ ПРИБЛИЖЕНИИ ЛЮБОГО МЕТАЛЛИЧЕСКОГО ПРЕДМЕТА ИЛИ ДРУГОГО ПРЕДМЕТА НА КОТОРЫЙ НАСТРОЕНА ЕГО КОММУТАЦИЯ.
- МАГНИТНЫЕ. КАК ВИДНО ИЗ, НАЗВАНИЯ ЭТО УСТРОЙСТВО ПРИВОДИТСЯ В ДЕЙСТВИЕ ЕСЛИ ПРИБЛИЗИТЬ К НЕМУ НА ОПРЕДЕЛЁННОЕ РАССТОЯНИЕ МАГНИТ. ТАКЖЕ ИХ НАЗЫВАЮТ ГЕРКОНАМИ.



Конструкция любого такого устройства состоит из

1. Корпуса. Он может быть выполнен из диэлектрического или токопроводящего материала, в зависимости от исполнения.
2. Подвижной части с помощью воздействия, на которую происходит нажатие на контактную группу. Отсутствует подвижной механизм в герконах и бесконтактных концевых аппаратах.

Контактная часть. Может содержать как замыкающие (нормально открытые), так и размыкающие (нормально закрытые) контакты.

# МЕХАНИЧЕСКИЕ

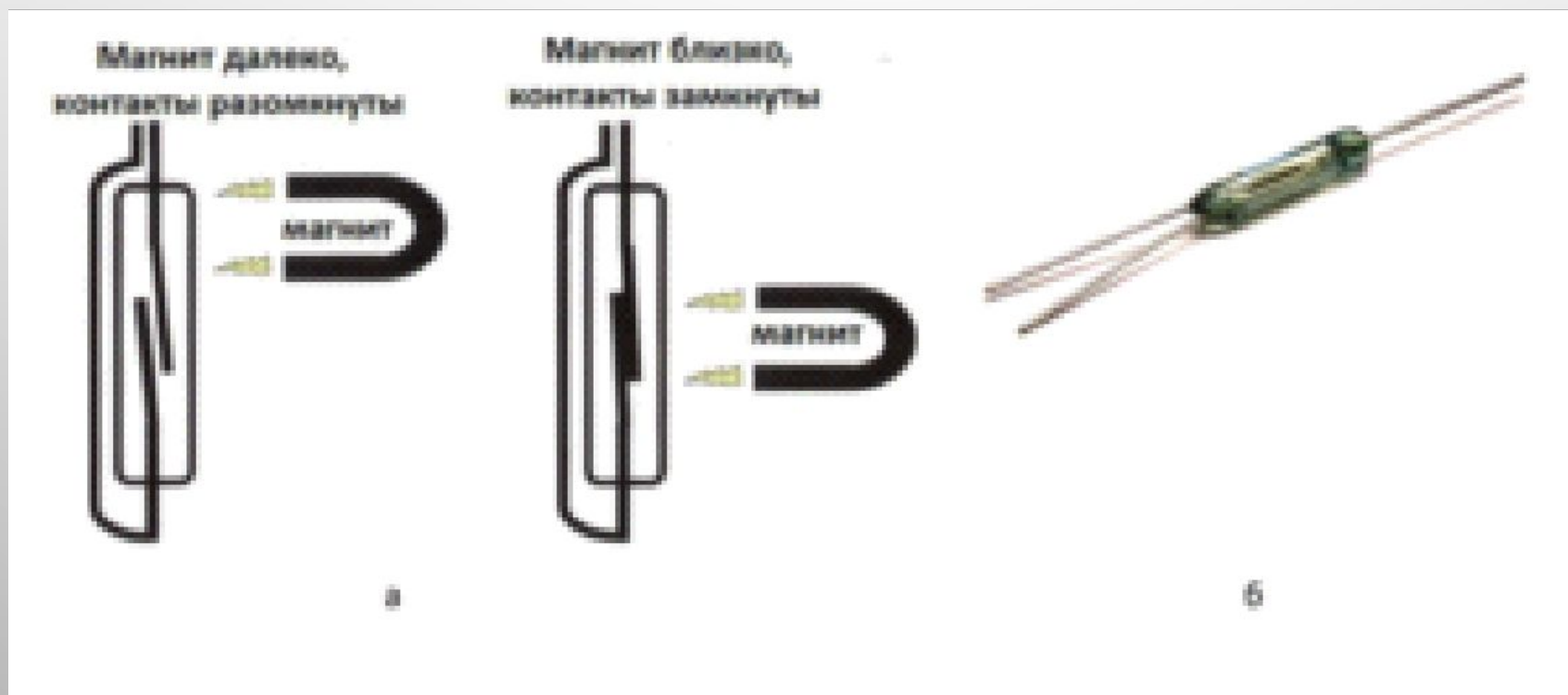
- МЕХАНИЧЕСКИЕ КОНЦЕВЫЕ ВЫКЛЮЧАТЕЛИ БЫВАЮТ РАЗНОЙ КОНСТРУКЦИИ, КОТОРАЯ И ОПРЕДЕЛЯЕТ ОБЛАСТЬ ИХ ПРИМЕНЕНИЯ.
- ОСНОВНЫЕ ИХ ВИДЫ:
  - КНОПОЧНЫЕ;
  - РОЛИКОВЫЕ;
  - РЫЧАЖНЫЕ.

# БЕСКОНТАКТНЫЕ

- БЕСКОНТАКТНЫЕ КОНЦЕВЫЕ ВЫКЛЮЧАТЕЛИ РАЗРАБОТАНЫ В ПРОТИВОВЕС МЕХАНИЧЕСКИМ И СЧИТАЮТСЯ БОЛЕЕ СОВЕРШЕННЫМИ УСТРОЙСТВАМИ. ОНИ РАБОТАЮТ НА ТРАНЗИСТОРНЫХ КЛЮЧАХ, КОТОРЫЕ В ОТКРЫТОМ ПОЛОЖЕНИИ ОБЛАДАЮТ НЕБОЛЬШИМ СОПРОТИВЛЕНИЕМ. ЗА СЧЁТ ПРИМЕНЕНИЯ БЕСКОНТАКТНОГО ВКЛЮЧЕНИЯ И ОТКЛЮЧЕНИЯ ОТСУТСТВУЕТ ЭФФЕКТ ПОДГОРАНИЯ КОНТАКТА ПРИ РАЗРЫВАНИИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЦЕПИ.
- ВСЕ ЭТИ УСТРОЙСТВА БЕСКОНТАКТНОЙ КОММУТАЦИИ ДЕЛЯТСЯ НА:
- **ЁМКОСТНЫЕ** — ОСНОВАНЫ НА ВЗАИМОДЕЙСТВИИ С ЧЕЛОВЕЧЕСКИМ ТЕЛОМ. ДЕЛО В ТОМ ЧТО КОГДА ЧЕЛОВЕК ПРИБЛИЖАЕТСЯ К НЕМУ ТО ВОЗНИКАЕТ ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ЁМКОСТЬ, В РЕЗУЛЬТАТЕ КОТОРОЙ, ПРИВОДИТСЯ В ДЕЙСТВИЕ КОНТУР МУЛЬТИВИБРАТОРА УСТАНОВЛЕННЫЙ ВНУТРИ КОНЦЕВИКА. ЧЕМ БЛИЖЕ ПРИБЛИЖАЕТСЯ ЧЕЛОВЕЧЕСКОЕ ТЕЛО ТЕМ БОЛЬШЕ ЁМКОСТЬ И НИЖЕ ЧАСТОТА ИМПУЛЬСА. ТАКОЙ ЭЛЕМЕНТ ОБЛАДАЕТ БОЛЬШОЙ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬЮ. ОСНОВНУЮ ФУНКЦИЮ ВЫПОЛНЯЕТ ПЛАСТИНА, ПЛОТНО ПРИСОЕДИНЕННАЯ К КОНДЕНСАТОРУ.
- **ИНДУКТИВНЫЕ** — ЭТО ЭЛЕКТРОННЫЙ БЕСКОНТАКТНЫЙ ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ ОТЗЫВАЕТСЯ НА ПЕРЕДВИЖЕНИЕ МАГНИТНОГО МАТЕРИАЛА. В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ЭТОГО ТАКОЙ ДАТЧИК ОСНАЩЁН МЕТАЛЛИЧЕСКИМ ИЛИ ЖЕ НЕМАГНИТНЫМ СЕРДЕЧНИКОМ. ПРИ ПРИБЛИЖЕНИИ ИЛИ ОТДАЛЕНИИ ОБЪЕКТА, НА КОТОРЫЙ НАСТРОЕНО СРАБАТЫВАНИЕ, ОН ВЫРАБАТЫВАЕТ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ИМПУЛЬСЫ, КОТОРЫЕ ОБРАБАТЫВАЮТСЯ ПОРОГОВЫМ ЭЛЕМЕНТОМ, И ДАЁТСЯ СИГНАЛ НА ЗАКРЫТИЕ ИЛИ ОТКРЫТИЕ КЛЮЧА.
- **ОПТИЧЕСКИЕ** — ЭТО ОСОБАЯ РАЗНОВИДНОСТЬ КОНЦЕВЫХ ВЫКЛЮЧАТЕЛЕЙ, КОТОРАЯ ОСНАЩЕНА ИНФРАКРАСНЫМ СВЕТОДИОДОМ И СПЕЦИАЛЬНЫМ ТРАНЗИСТОРОМ, УЛАВЛИВАЮЩИМ ЭТОТ СИГНАЛ (ФОТОТРАНЗИСТОРОМ). ОПТИЧЕСКИЙ ЭЛЕМЕНТ РАБОТАЕТ ВНЕ ЗАВИСИМОСТИ ОТ ЕСТЕСТВЕННОГО ОСВЕЩЕНИЯ. ПРИ ПРЕРЫВАНИИ ЛУЧА СВЕТОДИОДА ФОТОЭЛЕМЕНТ БУДЕТ ЗАКРЫВАТЬСЯ, ТЕМ САМЫМ ВЫКЛЮЧАЯ ИСПОЛНИТЕЛЬНЫЙ МЕХАНИЗМ, В СХЕМУ КОТОРОГО ОН ПОДКЛЮЧЕН.
- **УЛЬТРАЗВУКОВЫЕ.** ЗДЕСЬ ПРИМЕНЯЮТСЯ УЖЕ КВАРЦЕВЫЕ ЗВУКОВЫЕ ИЗЛУЧАЮЩИЕ ЭЛЕМЕНТЫ. ОНИ ТАКЖЕ МОГУТ ПРИМЕНЯТЬСЯ КАК ДАТЧИКИ ДВИЖЕНИЯ ИЛИ ОБЪЁМА. ПРИ ПОЯВЛЕНИИ В РАДИУСЕ ЕГО ДЕЙСТВИЯ МЕНЯЕТСЯ АМПЛИТУДА ЗВУКОВОГО СИГНАЛА ОПРЕДЕЛЁННОЙ ЧАСТОТЫ, ЗАЧАСТУЮ, НЕСЛЫШНОЙ ЧЕЛОВЕЧЕСКОМУ УХУ.

# МАГНИТНЫЕ

Электромагнитный концевой выключатель (герконовый) реагирует на постоянное магнитное поле. Содержит зачастую один или пару контактов из специального ферромагнетика. Если к нему приблизить магнит то контакты замыкаются тем самым, давая сигнал в схему управления. Основным преимуществом данного устройства является полное отсутствие механического воздействия, что заметно повышает срок его службы. Изготавливается магнитный концевой выключатель в стеклянном или пластиковом корпусе, и имеют очень миниатюрные габариты.



# ДАТЧИКИ ПОЛОЖЕНИЯ

- ДАТЧИК ПОЛОЖЕНИЯ ПРЕДНАЗНАЧЕН ДЛЯ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ВЕЛИЧИНЫ ХОДА (ПОЛОЖЕНИЯ) КЛАПАНА В СООТВЕТСТВУЮЩИЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ СИГНАЛ В ДИАПАЗОНЕ 4...20 МА. ЕСЛИ ЭТОТ ВЫХОДНОЙ СИГНАЛ ПЕРЕДАВАТЬ НА ИНДИКАТОР, ТО ПОЯВЛЯЕТСЯ ВОЗМОЖНОСТЬ КОНТРОЛЯ ТЕКУЩЕЙ ВЕЛИЧИНЫ РАБОЧЕГО ХОДА РЕГУЛИРУЮЩЕГО КЛАПАНА. ДАТЧИК ПОЛОЖЕНИЯ УСТАНОВЛИВАЕТСЯ НА ПНЕВМАТИЧЕСКИЕ КЛАПАНЫ.

# СОЛЕНОИДНЫЕ КЛАПАНЫ

- ПРЕДНАЗНАЧЕН ДЛЯ ПОДАЧИ ВОЗДУХА НА ЗАКРЫТИЕ/ОТКРЫТИЕ ОТСЕЧНЫХ КЛАПАНОВ. ПРИ ПОДАЧЕ НАПРЯЖЕНИЯ НА КАТУШКУ ШТОК ВТЯГИВАЕТСЯ И ОБЕСПЕЧИВАЕТ ПОДАЧУ ВОЗДУХА. ПРИМЕНИМЫ ДЛЯ ПРОТИВОАВАРИЙНЫХ ОТСЕЧНЫХ КЛАПАНОВ (СИСТЕМЫ ПАЗ).



# ПОЗИЦИОНЕРЫ

- ПОЗИЦИОНЕРЫ (ЭЛЕКТРОПНЕВМОПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ) ПРЕДНАЗНАЧЕНЫ ДЛЯ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ УПРАВЛЯЮЩЕГО ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО СИГНАЛА 4-20 МА В ПНЕВМАТИЧЕСКИЙ 0,2-1,0 КГС/СМ<sup>2</sup>.

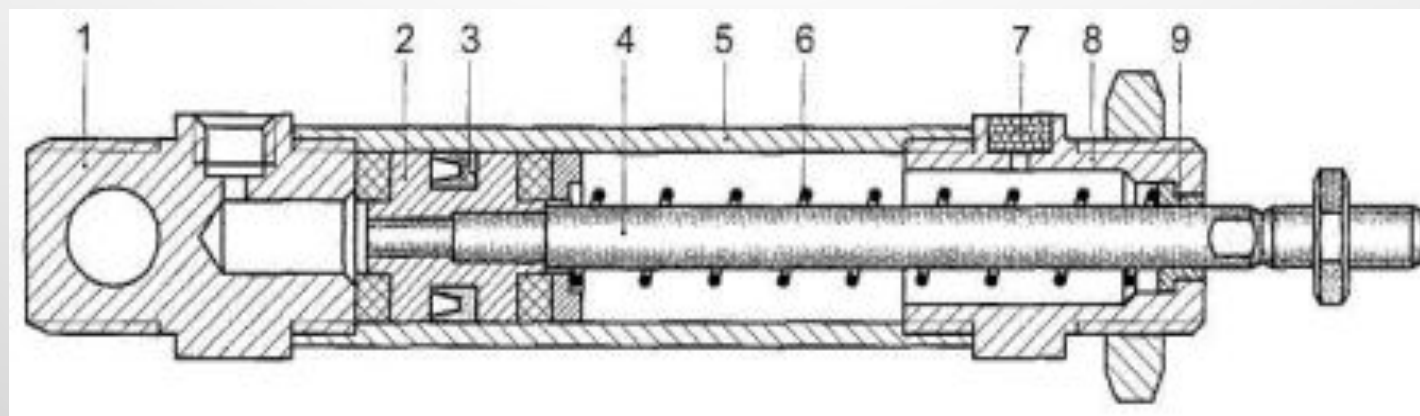
# ПНЕВМОЦИЛИНДРЫ

- В ПНЕВМОСИСТЕМАХ ЭНЕРГИЯ ДАВЛЕНИЯ СЖАТОГО ВОЗДУХА ПРЕОБРАЗУЕТСЯ В МЕХАНИЧЕСКУЮ ЭНЕРГИЮ ИСПОЛНИТЕЛЬНЫХ МЕХАНИЗМОВ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ ВОЗДУХА НА ИХ РАБОЧИЕ ОРГАНЫ, КОТОРЫМИ МОГУТ СЛУЖИТЬ ПОРШЕНЬ, ЛОПАТКА ИЛИ МЕМБРАНА. УСИЛИЕ, РАЗВИВАЕМОЕ ИСПОЛНИТЕЛЬНЫМ МЕХАНИЗМОМ, ПРОПОРЦИОНАЛЬНО ДАВЛЕНИЮ В НЕМ, А СКОРОСТЬ ДВИЖЕНИЯ ВЫХОДНОГО ЗВЕНА ОПРЕДЕЛЯЕТСЯ РАСХОДОМ СЖАТОГО ВОЗДУХА.
- ШИРОКАЯ ГАММА КОНСТРУКТИВНЫХ РЕШЕНИЙ ИСПОЛНИТЕЛЬНЫХ МЕХАНИЗМОВ ДАЕТ ВОЗМОЖНОСТЬ ОСУЩЕСТВЛЯТЬ МНОЖЕСТВО РАЗНООБРАЗНЫХ ОПЕРАЦИЙ. КОТОРЫЕ МОГУТ ВЫПОЛНЯТЬ СЛЕДУЮЩИЕ **ВИДЫ ДВИЖЕНИЯ**:
  - ЛИНЕЙНОЕ (ВОЗВРАТНО-ПОСТУПАТЕЛЬНОЕ);
  - ПОВОРОТНОЕ (В ОГРАНИЧЕННОМ УГЛОВОМ ДИАПАЗОНЕ);
  - ВРАЩАТЕЛЬНОЕ.
- ПО РЕАЛИЗУЕМОМУ ВИДУ ДВИЖЕНИЯ ИСПОЛНИТЕЛЬНЫЕ МЕХАНИЗМЫ ПОДРАЗДЕЛЯЮТСЯ НА **ТРИ ОСНОВНЫХ ТИПА**:
  - ЛИНЕЙНЫЕ ПНЕВМОДВИГАТЕЛИ — ПНЕВМАТИЧЕСКИЕ ЦИЛИНДРЫ;
  - ПОВОРОТНЫЕ ПНЕВМОДВИГАТЕЛИ;
  - ПНЕВМОДВИГАТЕЛИ ВРАЩАТЕЛЬНОГО ДЕЙСТВИЯ — ПНЕВМАТИЧЕСКИЕ МОТОРЫ

- ПНЕВМАТИЧЕСКИЕ ЦИЛИНДРЫ (ПНЕВМОЦИЛИНДРЫ) ЯВЛЯЮТСЯ НАИБОЛЕЕ ЧАСТО ПРИМЕНЯЕМОЙ КОНСТРУКЦИЕЙ И ИМЕЮТ ШИРОКИЙ ДИАПАЗОН ОСНОВНЫХ ПАРАМЕТРОВ:
- ДИАМЕТР ПОРШНЯ: 2,5 — 320,0 ММ;
- РАБОЧИЙ ХОД: 1 — 2000 ММ (В БЕСШТОКОВЫХ КОНСТРУКЦИЯХ ДО 10 М);
- РАЗВИВАЕМОЕ УСИЛИЕ: 2 — 50000 Н;
- СКОРОСТЬ ДВИЖЕНИЯ ВЫХОДНОГО ЗВЕНА: 0,02 — 1,50 М/С.
- ПО ФУНКЦИОНАЛЬНЫМ ВОЗМОЖНОСТЯМ ПНЕВМОЦИЛИНДРЫ ПОДРАЗДЕЛЯЮТ НА ДВА БАЗОВЫХ ТИПА:
- ПНЕВМОЦИЛИНДРЫ ОДНОСТОРОННЕГО ДЕЙСТВИЯ — ПОДАЧА СЖАТОГО ВОЗДУХА В НИХ ОСУЩЕСТВЛЯЕТСЯ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОЧЕГО ХОДА В ОДНОМ НАПРАВЛЕНИИ;
- ПНЕВМОЦИЛИНДРЫ ДВУСТОРОННЕГО ДЕЙСТВИЯ: ПОЛЕЗНАЯ РАБОТА СОВЕРШАЕТСЯ ИМИ КАК ПРИ ПРЯМОМ, ТАК И ПРИОБРАТНОМ ХОДЕ ПОРШНЯ.

# ПНЕВМОЦИЛИНДРЫ ОДНОСТОРОННЕГО ДЕЙСТВИЯ

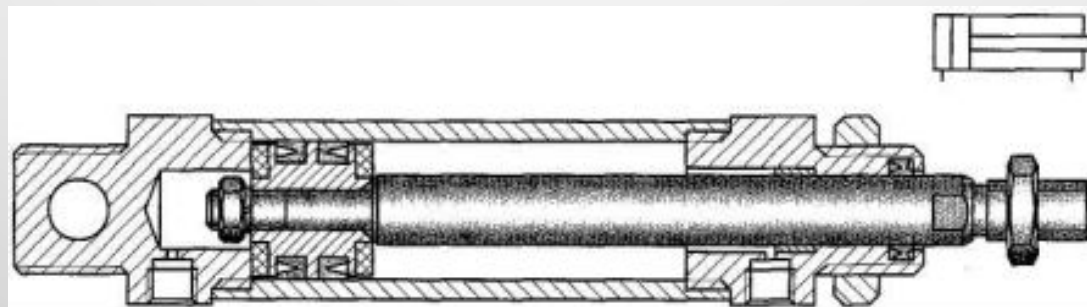
- **ПНЕВМОЦИЛИНДРЫ ОДНОСТОРОННЕГО ДЕЙСТВИЯ**
- ПНЕВМОЦИЛИНДРЫ [ОДНОСТОРОННЕГО ДЕЙСТВИЯ](#) ПРИМЕНЯЮТ В ВЫТАЛКИВАТЕЛЯХ, ОТСЕКАТЕЛЯХ, В ЗАЖИМНЫХ, КОНСТРУКЦИЯХ И Т.П. РАБОЧИЙ ХОД В НИХ ОСУЩЕСТВЛЯЕТСЯ ПОД ДЕЙСТВИЕМ СЖАТОГО ВОЗДУХА, А В ИСХОДНУЮ ПОЗИЦИЮ ШТОК ВОЗВРАЩАЕТСЯ ВСТРОЕННОЙ ПРУЖИНОЙ ЛИБО ОТ ВНЕШНЕЙ НАГРУЗКИ.



- НА РИСУНКЕ ЦИЛИНДРИЧЕСКИЙ КОРПУС 5 С ОБОИХ СТОРОН ЗАКРЫТ КРЫШКАМИ 1 И 8. В ЗАДНЕЙ КРЫШКЕ 1 ВЫПОЛНЕНО ОТВЕРСТИЕ ДЛЯ ПОДВОДА ВОЗДУХА, А ПЕРЕДНЯЯ КРЫШКА 8 ИМЕЕТ ДЕКОМПРЕССИОННОЕ ОТВЕРСТИЕ С ВМОНТИРОВАННЫМ ФИЛЬТРОЭЛЕМЕНТОМ 7. ПОРШЕНЬ 2 ДЕЛИТ ВНУТРЕННЕЕ ПРОСТРАНСТВО КОРПУСА (ГИЛЬЗЫ) НА ДВЕ ПОЛОСТИ: ШТОКОВУЮ И ПОРШНЕВУЮ. ШТОК 4 ЖЕСТКО СВЯЗАН С ПОРШНЕМ. ПОЛОСТИ РАЗГРАНИЧЕНЫ УПЛОТНЕНИЕМ 3 (МАНЖЕТОЙ). ПЕРЕДНЯЯ КРЫШКА 8 СНАБЖЕНА НАПРАВЛЯЮЩЕЙ ВТУЛКОЙ 9, КОТОРАЯ ЯВЛЯЕТСЯ ОПОРОЙ СКОЛЬЖЕНИЯ ШТОКА, ПЕРЕДАЮЩЕГО УСИЛИЕ ОТ ПОРШНЯ НА ВНЕШНИЙ ОБЪЕКТ. ВОЗВРАТНАЯ ПРУЖИНА 6 СМОНТИРОВАНА ВНУТРИ ЦИЛИНДРА И ОХВАТЫВАЕТ ШТОК.

# ПНЕВМОЦИЛИНДРЫ ДВУСТОРОННЕГО ДЕЙСТВИЯ

- ПНЕВМОЦИЛИНДРЫ [ДВУСТОРОННЕГО ДЕЙСТВИЯ](#) ПРИМЕНЯЮТ В ТЕХ СЛУЧАЯХ, КОГДА ТРЕБУЕТСЯ ПЕРЕДАВАТЬ РАБОЧЕЕ УСИЛИЕ ПРИ ЛИНЕЙНЫХ ПЕРЕМЕЩЕНИЯХ В ОБОИХ НАПРАВЛЕНИЯХ, НАПРИМЕР ПРИ ПЕРЕМЕЩЕНИИ, УСТАНОВКЕ, ПОДЪЕМЕ И ОПУСКАНИИ РАБОЧИХ ОРГАНОВ МАШИН И ДРУГИХ ПРОИЗВОДСТВЕННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ОПЕРАЦИЯХ.
- ПРИНЦИПИАЛЬНОЕ ОТЛИЧИЕ ПНЕВМОЦИЛИНДРОВ ДВУСТОРОННЕГО ДЕЙСТВИЯ ОТ РАССМОТРЕННЫХ ВЫШЕ ЗАКЛЮЧАЕТСЯ В ТОМ, ЧТО В НИХ КАК ПРЯМОЙ, ТАК И ОБРАТНЫЙ ХОДЫ ПОРШНЯ ОСУЩЕСТВЛЯЮТСЯ ПОД ДЕЙСТВИЕМ СЖАТОГО ВОЗДУХА ПРИ ПОПЕРЕМЕННОЙ ЕГО ПОДАЧЕ В ОДНУ ИЗ ПОЛОСТЕЙ, В ТО ВРЕМЯ КАК ДРУГАЯ СОЕДИНЕНА С АТМОСФЕРОЙ.



Перемещение штока в любом направлении является рабочим и может осуществляться под нагрузкой.

При обратном ходе поршня штоковая полость находится под избыточным давлением, что связано с необходимостью установки дополнительных уплотнений на поршне и в передней крышке для предотвращения утечек сжатого воздуха по штоку











