

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ВЛАДИМИРА ДАЛЯ»

Институт транспорта и логистики

Кафедра гидрогазодинамики

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института
транспорта и логистики



Быкадоров В.В.

«26» 02

2025 года

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по учебной дисциплине

«Основы машинной логики и дискретные элементы
гидропневмоавтоматики»

13.03.03 Энергетическое машиностроение

«Гидравлические машины, гидроприводы и гидропневмоавтоматика»

Разработчик:

канд. техн. наук, доцент Мальцева М.О. Мальцева М.О.

ФОС рассмотрен и одобрен на заседании кафедры гидрогазодинамика

от «14» января 2025г., протокол №3

Заведующий кафедрой Мальцев Я.И. Мальцев Я.И.

Луганск – 2025 г.

**Комплект оценочных материалов по дисциплине
«Основы машинной логики и дискретные элементы
гидропневмоавтоматики»**

Задания закрытого типа

Задания закрытого типа на выбор правильного ответа

1. Выберите один правильный ответ.

Результат операции «Дизъюнкция» равен 0 тогда и только тогда, когда все аргументы операции равны 0, в остальных случаях результат равен 1.

А) верно

Б) не верно

Правильный ответ: А

Компетенции (индикаторы): УК-1, ПК-2

2. Выберите один правильный ответ.

Результат операции «Конъюнкция» равен 1 тогда и только тогда, когда все аргументы операции равны 1, в остальных случаях результат равен 0.

А) верно

Б) не верно

Правильный ответ: А

Компетенции (индикаторы): УК-1, ПК-2

3. Выберите один правильный ответ.

Результат операции «Инверсия» имеет значение, противоположное значению аргумента.

А) верно

Б) не верно

Правильный ответ: А

Компетенции (индикаторы): УК-1, ПК-2

4. Выберите один правильный ответ.

Кто опубликовал в 1854 году книгу «Исследование законов мышления, на которых основаны математические теории логики и вероятностей»?

А) Джордж Буль

Б) Алан Тьюринг

В) Ноам Хомский

Г) нет верного ответа

Правильный ответ: А

Компетенции (индикаторы): УК-1, ПК-2

Задания закрытого типа на установления соответствия

1. Установите соответствие между названиями и формулами основных законов алгебры логики. Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.

1) Закон инверсии (закон Моргана — Шеннона).

$$A) \overline{A \vee B} = \overline{A} \wedge \overline{B} \quad \overline{A \wedge B} = \overline{A} \vee \overline{B}$$

2) Закон поглощения

$$Б) A \vee A \wedge B = A \quad A \vee (A \wedge B) = A$$

3) Переместительный закон

$$В) A \vee B = B \vee A \quad A \wedge B = B \wedge A$$

4) Сочетательный

$$Г) (A \vee B) \vee C = A \vee (B \vee C)$$

$$(A \wedge B) \wedge C = A \wedge (B \wedge C)$$

5) Распределительный

$$Д) (A \vee B) \cdot C = A \cdot C \vee B \cdot C$$

$$(A \cdot B) \vee C = (A \vee C) \cdot (B \vee C)$$

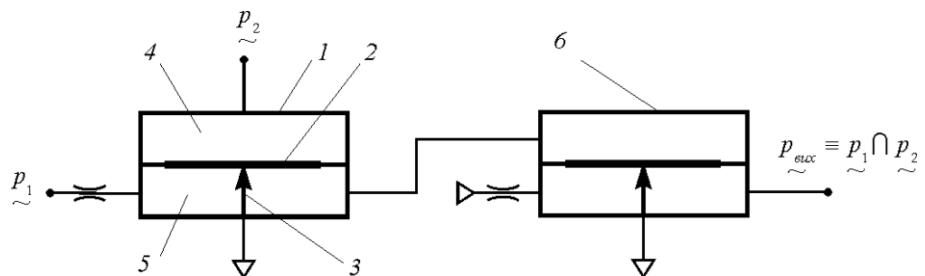
Правильный ответ:

1	2	3	4	5
А	Б	В	Г	Д

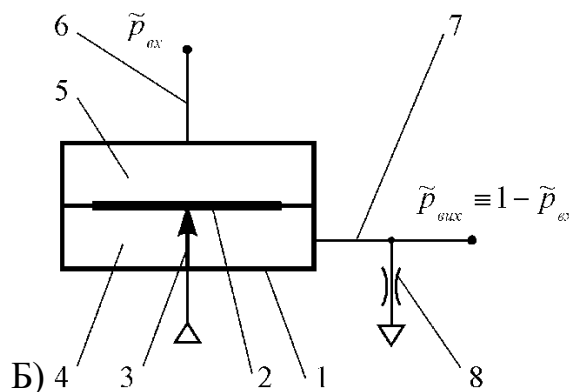
Компетенции (индикаторы): УК-1, ПК-2

2. Установите соответствие между названиями функций «НЕ», «И», «ИЛИ» реализованными на элементах НЭМП и их условными обозначениями (схемами). Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.

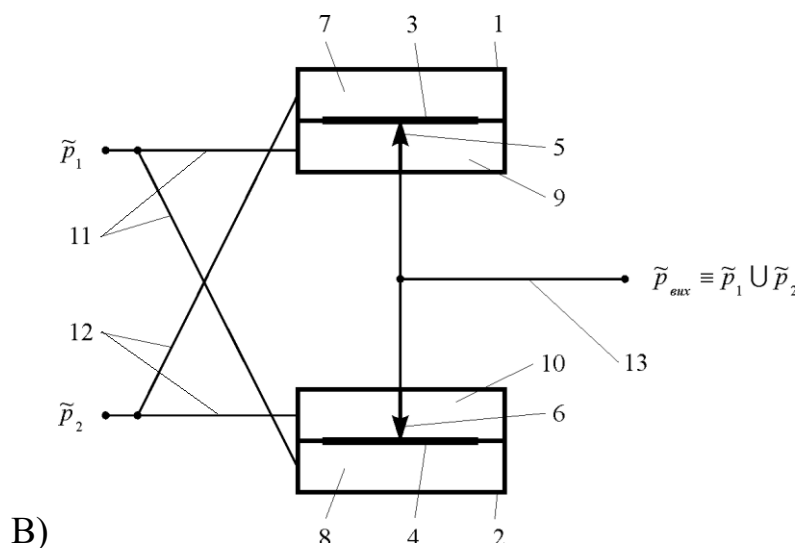
1)
Пневматический
элемент «И»
нечеткой логики



2)
Пневматический
элемент «НЕ»
нечеткой логики



3)
Пневматический
элемент «ИЛИ»
нечёткой логики



Правильный ответ:

1

2

3

А

Б

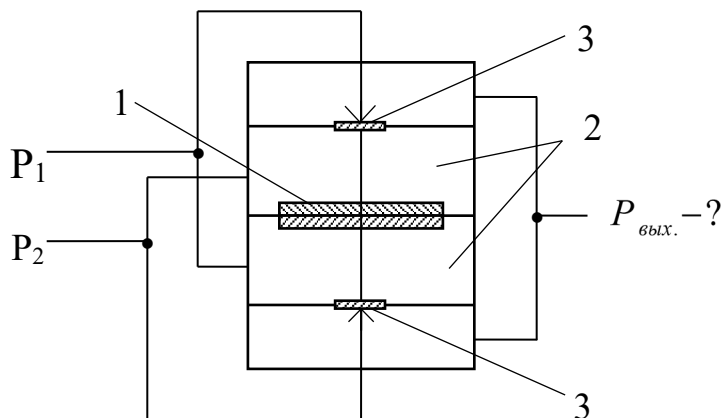
В

Компетенции (индикаторы): УК-1, ПК-2

3. Установите соответствие между названиями функций «НЕ», «И», «ИЛИ» реализованными на элементе УСЭППА и их условными обозначениями (схемами). Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.

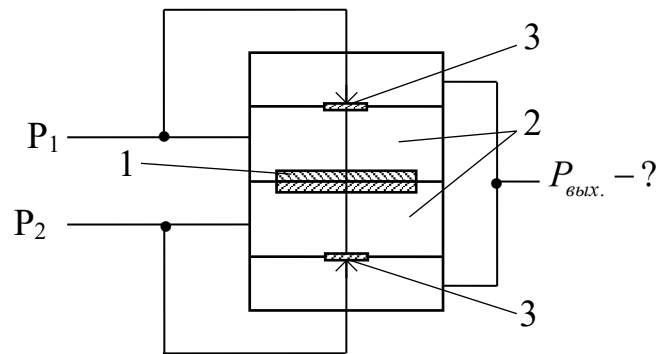
А)

1) Пневматический
элемент «И»
нечёткой логики



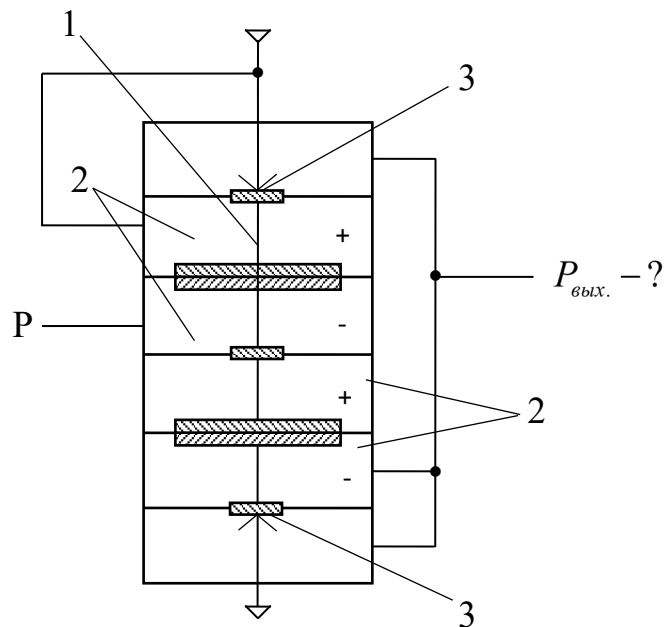
Б)

2) Пневматический элемент «ИЛИ» нечёткой логики



В)

3) Пневматический элемент «НЕ» нечёткой логики



Правильный ответ:

1

2

3

А

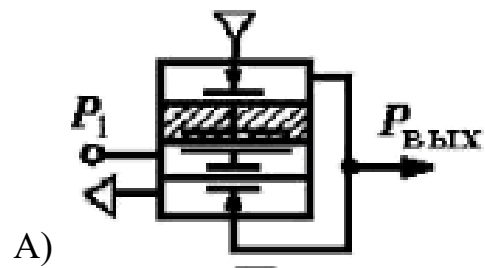
Б

В

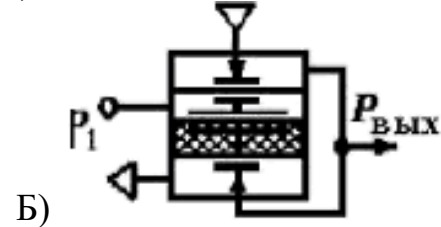
Компетенции (индикаторы): УК-1, ПК-2

4. Установите соответствие между названиями функций «НЕ», «И», «ИЛИ», «ДА» реализованными на пневматического реле ППР.1. и их условными обозначениями (схемами). Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца

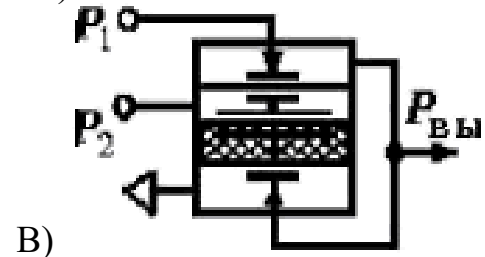
1) Отрицание (НЕ)



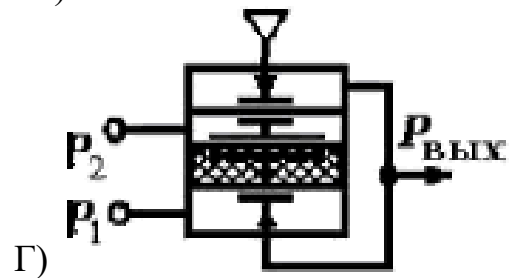
2) Повторение (ДА)



3) Конъюнкция (И)



4) Дизъюнкция (ИЛИ)



Правильный ответ:

1

2

3

4

А

Б

В

Г

Компетенции (индикаторы): УК-1, ПК-2

Задания закрытого типа на установление правильной последовательности

1. Установите правильную последовательность этапов упрощения булевого выражения с использованием законов алгебры логики. Запишите правильную последовательность букв слева направо.

А) Применение законов де Моргана

Б) Удаление избыточных скобок

В) Применение дистрибутивного или поглощающего закона

Г) Применение законов коммутативности и ассоциативности

Правильный ответ: Б, А, Г, В

Компетенции (индикаторы): УК-1, ПК-2

2. Установите правильную последовательность этапов проектирования пневматической схемы с использованием элементов УСЭППА. Запишите правильную последовательность букв слева направо.

- А) Реализация логической схемы на пневматических элементах
- Б) Определение требуемой логической функции
- В) Тестирование и отладка схемы
- Г) Выбор элементов УСЭППА, соответствующих требуемой логике

Правильный ответ: Б, Г, А, В

Компетенции (индикаторы): УК-1, ПК-2

3. Установите правильную последовательность этапов разработки логической схемы. Запишите правильную последовательность букв слева направо.

- А) Минимизация логической функции
- Б) Составление таблицы истинности
- В) Реализация схемы на логических элементах
- Г) Запись логической функции

Правильный ответ: Б, Г, А, В

Компетенции (индикаторы): УК-1, ПК-2

4. Расположите исторические этапы развития машинной логики в правильной последовательности. Запишите правильную последовательность букв слева направо.

- А) Изобретение релейных вычислительных машин
- Б) Разработка теории булевой алгебры
- В) Создание первых электронных вычислительных машин
- Г) Механические вычислительные устройства (Паскалина, арифмометр Лейбница)

Правильный ответ: Г, Б, А, В

Компетенции (индикаторы): УК-1, ПК-2

Задания открытого типа

Задания открытого типа на дополнение.

1. Напишите пропущенное словосочетание.

— это раздел математики, изучающий высказывания, рассматриваемые со стороны их логических значений (истинности или ложности) и логических операций над ними.

Правильный ответ: алгебра логики

Компетенции (индикаторы): УК-1, ПК-2

2. Напишите пропущенное словосочетание.

_____ — это любое повествовательное предложение, в отношении которого можно однозначно сказать, истинно оно или ложно.

Правильный ответ: логическое высказывание

Компетенции (индикаторы): УК-1, ПК-2

3. *Напишите пропущенное слово.*

Штрих Шеффера — это логическая операция, которая является отрицанием _____.

Правильный ответ: конъюнкции

Компетенции (индикаторы): УК-1, ПК-2

4. *Напишите пропущенное слово.*

Стрелка Пирса — это логический оператор, который выполняет отрицание _____ двух логических высказываний.

Правильный ответ: дизъюнкции

Компетенции (индикаторы): УК-1, ПК-2

Задания открытого типа с кратким свободным ответом

1. *Напишите пропущенное слово (словосочетание).*

_____ — это элемент автоматики, в котором при плавном изменении входного сигнала выходной изменяется скачкообразно, принимая одно из двух или трех стабильных значений.

Правильный ответ: релейный элемент / реле

Компетенции (индикаторы): УК-1, ПК-2

2. *Напишите пропущенное слово.*

_____ переменная, принимающая значения 0 (ложь) или 1 (истина).

Правильный ответ: булева / логическая / бинарная

Компетенции (индикаторы): УК-1, ПК-2

3. *Напишите пропущенное слово (словосочетание).*

_____ — это система кодирования, в которой информация представляется в виде комбинаций двух цифр: 0 и 1.

Правильный ответ: двоичный код / битовый код / бинарный код

Компетенции (индикаторы): УК-1, ПК-2

4. *Напишите пропущенное слово (словосочетание).*

Пневматический триггер — класс пневматических устройств, обладающих способностью длительно находиться в _____ устойчивых состояний и чередовать их под воздействием внешних сигналов.

Правильный ответ: одном из двух / одном из двух возможных

Компетенции (индикаторы): УК-1, ПК-2

Задания открытого типа с развернутым ответом

1. Решить задачу.

Опишите принцип работы двухмембранного пневматического реле приведенного на рисунке.

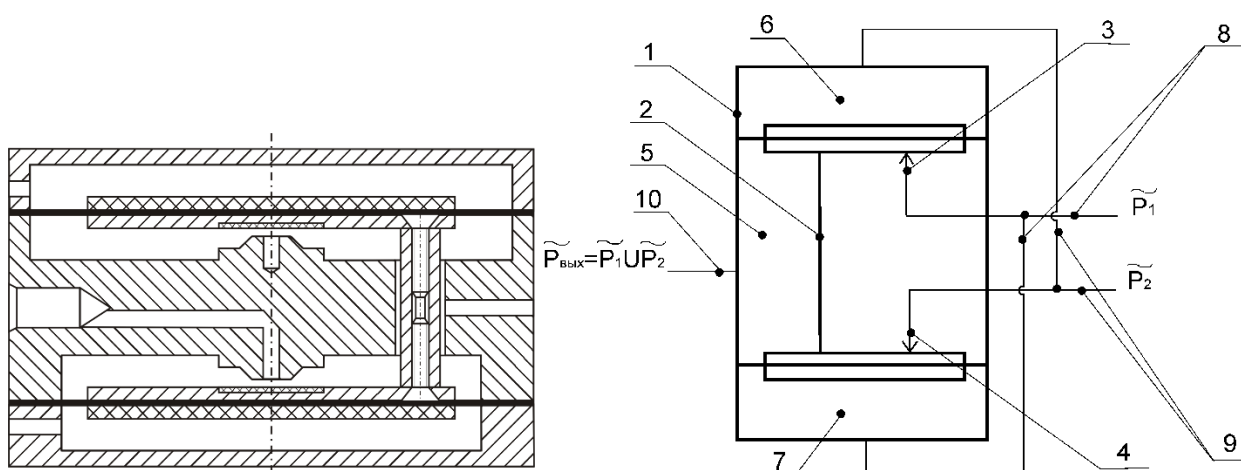


Схема и условное обозначение двухмембранного пневматического реле

Привести расширенное решение.

Время выполнения – 15 мин.

Ожидаемый результат:

Пневматический логический элемент нечеткой логики работает следующим образом: при отсутствии обоих пневматических сигналов $\tilde{p}_1$ и $\tilde{p}_2$, двухмембранное реле 2 находится в нейтральном положении, при этом на выходе ($\tilde{p}_{\text{вых}}$) пневматический сигнал приравнивается логическому «0». Работа пневматического логического элемента «ИЛИ» нечеткой логики отличается в двух случаях: если $\tilde{p}_1$ больше $\tilde{p}_2$, или $\tilde{p}_1$ меньше $\tilde{p}_2$. В первом случае давление в пневматических каналах 8 больше, чем в пневматических каналах 9, и, как следствие, давление в нижней камере 7 больше, чем в верхней камере 6, т.е. двухмембранное реле 2 перекрывает преобразователь «сопло-заслонка» 4 и открывает проход через преобразователь «сопло-заслонка» 3. Пневматический сигнал $\tilde{p}_1$ через преобразователь «сопло-заслонка» 3 попадает в камеру 5, а после проходит по пневматическому каналу 10 на выход пневматического логического элемента «ИЛИ» нечеткой логики. В другом случае все проходит по аналогии: если давление в пневматических каналах 9 больше, чем в пневматических каналах 8, то, как следствие, давление в верхней камере 6 больше, чем в нижней камере 7. Двухмембранное реле 2 перекрывает выход через преобразователь «сопло-заслонка» 3 и открывает проход через преобразователь «сопло-заслонка» 4. Пневматический сигнал $\tilde{p}_2$ через преобразователь «сопло-заслонка» 4 попадает в камеру 5, а после проходит по пневматическому каналу 10 на выход пневматического логического элемента «ИЛИ» нечеткой логики. Т.е. на выходе всегда будет больший из входных пневматических сигналов.

Критерии оценивания: полное содержательное соответствие приведенному выше решению.

Компетенции (индикаторы): УК-1, ПК-2

2. Решить задачу.

Опишите принцип работы пневматического элемента, приведенного на рисунке.

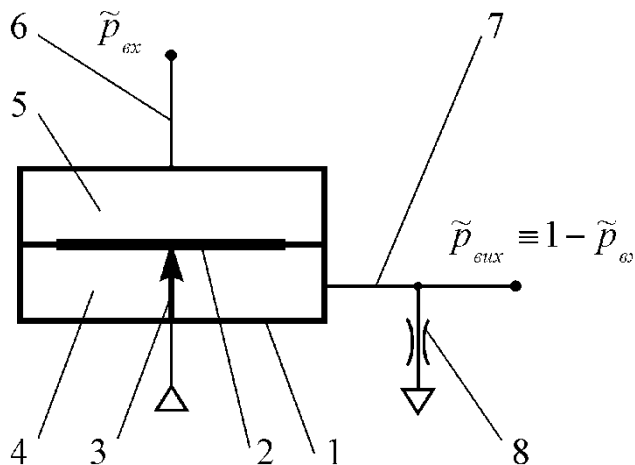


Схема пневматического элемента НЭМП

Привести расширенное решение.

Время выполнения – 15 мин.

Ожидаемый результат:

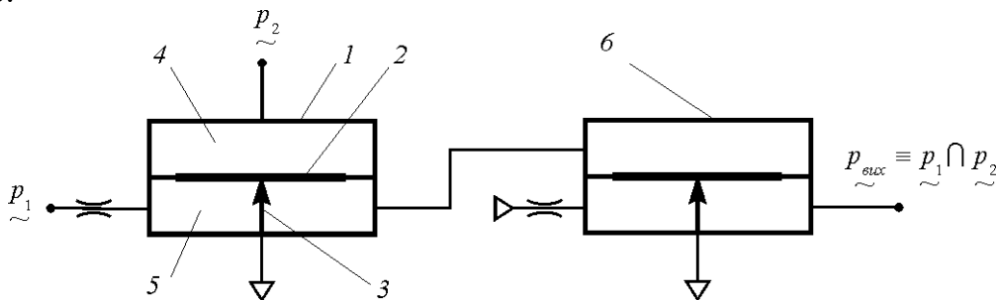
Пневматический элемент «НЕ» нечеткой логики работает следующим образом: при отсутствии логического сигнала на входе элемента $\tilde{p}_{вх}$, центральная мембрана 2 под давлением в камере 4 поднимается, и на выходе в канале 7 давление равняется логической «1». При превышении уровня давления в верхней камере 5, центральная мембрана 2 начинает опускаться, причем величина зазора между ею и соплом 3 будет уменьшаться, что приведет к уменьшению давления в камере 4 благодаря постоянному дросселю 8, и, как следует, – на выходе из этого пневматического элемента, к тому моменту, пока $\tilde{p}_{вх}$ не станет равняться логической «1», и на выходе с пневматического элемента сравнения 1 давление не станет устанавливать логический «0».

Критерии оценивания: полное содержательное соответствие приведенному выше решению.

Компетенции (индикаторы): УК-1, ПК-2

3. Решить задачу.

Опишите принцип работы пневматического элемента, приведенного на рисунке.



Пневматический элемент

Привести расширенное решение.

Время выполнения – 15 мин.

Ожидаемый результат:

Принцип работы этого элемента заключается в том, что при отсутствии обоих логических сигналов (P_1 и P_2) на входах элемента сравнения 1, мембрана 2 находится в нейтральном по схеме положении, при этом исходный сигнал через сопло 3 соединенное с атмосферой и давление на выходе элемента ($P_{\text{вых}}$) равняется логическому «0». Если сигналы P_1 и P_2 , присутствуют, тогда существует два варианта: $P_1 < P_2$ или $P_1 > P_2$. В первом случае ($P_1 < P_2$) выход в атмосферу будет всегда закрытый мембраной 2, и сигнал $P_{\text{вых}}$ будет всегда равный давлению P_1 . Во втором случае ($P_1 > P_2$) логический элемент сравнения 1 автоматически превращается в элемент «повторения», который работает таким способом: когда давление в нижней камере 5 больше, чем в верхнее 4, мембрана 2 поднимается, и часть давления из нижней камеры 5 выходит сквозь сопло 3 в атмосферу к тому моменту, пока давление в нижней камере 5 не уравнивается с давлением в верхней камере 4 и мембрана 2 снова не закроет выход в атмосферу. Таким образом, давление в верхнее 4 и нижний 5 камерах будет всегда равным, и на выходе из элемента сравнения 1 будет установлен сигнал P_2 .

Критерии оценивания: полное содержательное соответствие приведенному выше решению.

Компетенции (индикаторы): УК-1, ПК-2

4. Решить задачу.

Упростить формулу $cb\bar{a} \vee \bar{c}\bar{b}\bar{a} \vee \bar{c}\bar{b}a \vee \bar{c}b\bar{a} \vee \bar{c}ba \vee \bar{a}\bar{b}c \vee \bar{c}a \vee \bar{c}a \vee \bar{b}c - ?$

Привести расширенное решение.

Время выполнения – 10 мин.

Ожидаемый результат:

$$cb\bar{a} \vee \bar{c}\bar{b}\bar{a} \vee \bar{c}\bar{b}a \vee \bar{c}b\bar{a} \vee \bar{c}ba \vee \bar{a}\bar{b}c \vee \bar{c}a \vee \bar{c}a \vee \bar{b}c = \bar{a}(c \vee \bar{c}) \vee \bar{b}c = \bar{a} \vee \bar{b}c$$

Ответ: $\bar{a} \vee \bar{b}c$.

Критерии оценивания: полное содержательное соответствие приведенному выше решению.

Компетенции (индикаторы): УК-1, ПК-2

Экспертное заключение

Представленный фонд оценочных средств (далее - ФОС) по дисциплине «Основы машинной логики и дискретные элементы гидропневмоавтоматики» соответствует требованиям ГОС ВО.

Предлагаемые формы и средства текущего и промежуточного контроля адекватны целям и задачам реализации основной образовательной программы по направлению подготовки 13.03.03 Энергетическое машиностроение.

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающегося представлены в полном объеме.

Виды оценочных средств, включенные в представленный фонд, отвечают основным принципам формирования ФОС.

Разработанный и представленный для экспертизы фонд оценочных средств рекомендуется к использованию в процессе подготовки бакалавров, по указанному направлению.

Председатель учебно-методической
комиссии института транспорта и логистики



Е.И. Иванова

Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)