

КОМБИНАЦИЯ КЛАПАНОВ С РЕЛЕ ИДЕАЛЬНОЙ ХАРАКТЕРИСТИКИ

д-р Л. Хельм, Г. Шаш, А. Сяч, Ф. Залан

ИИВТиА ВАН

Новое решение накачивания аммиака холодильника с новой конструкцией требует логических клапанов, работающих с паром аммиака, где характеристика реле идеальная и в случае медленного изменения управляющего входного сигнала, замыкание между пространствами аммиака высокого и низкого давления не складывается. Замыкание вызывает большую потерю холодопроизводительности и холодильник может полностью останавливаться. Требования к логическим каналам " G " : надежная работа при больших изменениях перепада давления.

Конструкции разработанного клапана, положение стержня клапана или клапанной тарелки к гнезду клапана имеет важную роль /рис. 1/.

Клапан " G " - комбинация двух моностабильных двухходовых клапанов: клапан 1 в исходном положении закрытый, а клапан 2 - открытый /рис. 2/.

В зависимости от подключения присоединителей, логическая функция клапана "G" является интервалом или копированием знака. В зависимости от присоединения и от положения стержня клапана и гнезда клапана друг к другу возможно восемь комбинаций клапанов, а в этом докладе исследуются только следующие

четыре комбинации:

- I. "G" инвертер; "1" стержень клапана переходного типа, "2" нет.
- II. "G" копирование знака; "1" стержень клапана переходного типа, "2" нет.
- III. "G" инвертер; "1" и "2" стержень клапана непереходного типа.
- IV. "G" копирование знака; "1" и "2" стержень клапана непереходного типа.

Составлено расчетное пособие комбинаций программ на настольную вычислительную машину ЭМГ 666. Основной принцип расчета описывается в связи с комбинациями III. и IV. Присоединение и принципиальная конструкция /III./ см. на рис. 2 .

Параметры учтенные в расчете, следующие:

- S - сила трения /одинаковая у каждого клапана из-за подобной конструкции/;
- D(1) ; D(2) - диаметр поршня /или эффективный диаметр мембраны/;
- R(1) ; R(2) - диаметр гнезда канала;
- R(O1) ; R(O2) - диаметр стержня клапана;
- F(1 MIN) ; F(2 MIN) - минимальная сила нажатия пружины;
- F(1 MAX) ; F(2 MAX) - максимальная сила нажатия пружины;
- P(T) - давление питания /разница между пространствами высокого и низкого давления/.

Статические диаграммы на рис. 3. показывают в III. комбинации /рис. 2/ зависимость положения клапанов и выходного давления - с учетом давления питания - от входного давления.

Порядок движения в функции от изменения входного давления (P_{be}) следующий /рис. 3/:

P_{be} увеличивается от нуля до $P(T)$:

- α клапан "2" закрывается с p_a до p_b .
- h_1 клапаны 1 и 2 закрытые /с p_b до p_c /.
- β клапан 1 открывается у p_c /щелкает, потому что после начала открытия потребность силы снижается. В зависимости от давления питания возможно, что клапан полностью открывается только тогда, если p_{be} увеличивается на p_d /.

P_{be} снижается с $P(T)$ на нуль :

- γ клапан 1 закрывается от p_1 до p_2
- h_2 клапан 1 и 2 закрытые / от p_2 до p_3 /
- δ клапан 2 открывается у p_3 /щелкает, потому что после начала открытия к большому давлению относится уравновешенное положение. В зависимости от давления питания возможно, что клапан полностью открывается только у дальнейшего понижения входного давления /у p_4 /./

Работа комбинаций клапанов характеризуется этими выделенными величинами давления, и удобная работа комбинаций клапанов обеспечивается с наступлением следующих условий:

- 1. $p_b < p_c$
- 2. $p_3 < p_2$ нет замыкания давления
- 3. $p_c < p_d$
- 4. $p_4 < p_3$ сразу полностью открывается
- 5. $p_c < p(T)$
- 6. $p_3 < 0$ основное условие работы

Расчет характерных давлений в вышеупомянутых неравенствах следующий:

$$P_a = \frac{F(2 \text{ MIN}) + S + \frac{R(02)^2 \eta}{4} P(T)}{\frac{D(2)^2 \eta}{4}}$$

$$P_b = \frac{F(2 \text{ MAX}) + S + \frac{R(02)^2 \eta}{4} P(T)}{\frac{D(2)^2 \eta}{4}}$$

$$P_c = \frac{F(1 \text{ MIN}) + S + \frac{R(1)^2 \eta}{4} - \frac{R(01)^2 \eta}{4} P(T)}{\frac{D(1)^2 \eta}{4} - \frac{R(01)^2 \eta}{4}}$$

$$P_d = \frac{F(1 \text{ MAX}) + S}{\frac{D(1)^2 \eta}{4} - \frac{R(01)^2 \eta}{4}}$$

$$P_1 = \frac{F(1 \text{ MAX}) - S}{\frac{D(1)^2 \eta}{4} - \frac{R(01)^2 \eta}{4}}$$

$$P_2 = \frac{F(1 \text{ MIN}) - S}{\frac{D(1)^2 \eta}{4} - \frac{R(01)^2 \eta}{4}}$$

$$P_3 = \frac{F(2 \text{ MAX}) - S - \frac{R(2)^2 \eta}{4} - \frac{R(02)^2 \eta}{4} P(T)}{\frac{D(2)^2 \eta}{4}}$$

$$P_4 = \frac{F(2 \text{ MIN}) - S + \frac{R(02)^2 \eta}{4} P(T)}{\frac{D(2)^2 \eta}{4}}$$

Пара вышеуказанной комбинации III. /инвертер "G"/ комбинация IV. /простое копирование знака/ реализуется простой перемычкой. Характерные давления этой комбинации следующие:

$$P'_a = \frac{F(2 \text{ MIN}) + S}{\frac{D(2)^2 \pi}{4}}$$

$$P'_b = \frac{F(2 \text{ MAX}) + S}{\frac{D(2)^2 \pi}{4}}$$

$$P'_c = \frac{F(1 \text{ MIN}) + S + \frac{R(1)^2 \pi}{4} - \frac{R(O1)^2 \pi}{4} P(T)}{\frac{D(1)^2 \pi}{4}}$$

$$P'_d = \frac{F(1 \text{ MAX}) + S - \frac{R(O1)^2 \pi}{4} P(T)}{\frac{D(1)^2 \pi}{4} - \frac{R(O1)^2 \pi}{4}}$$

$$P'_1 = \frac{F(1 \text{ MAX}) - S - \frac{R(O1)^2 \pi}{4} P(T)}{\frac{D(1)^2 \pi}{4} - \frac{R(O1)^2 \pi}{4}}$$

$$P'_2 = \frac{F(1 \text{ MIN}) - S - \frac{R(O1)^2 \pi}{4} P(T)}{\frac{D(1)^2 \pi}{4} - \frac{R(O1)^2 \pi}{4}}$$

$$P'_3 = \frac{F(2 \text{ MAX}) - S - \frac{R(1)^2 \pi}{4} - \frac{R(O2)^2 \pi}{4} P(T)}{\frac{D(2)^2 \pi}{4}}$$

$$P'_4 = \frac{F(2 \text{ MIN}) - S}{\frac{D(2)^2 \pi}{4}}$$

Условия рациональной работы соответствуют вышеуказанным /1-6./: Потому что $p_c = p'_c$ и $p_3 = p'_3$, комбинация клапанов подходящая для логической схемы инвертера и копирования знака описывается 10-ю неравенствами:

1. $p_b < p_c$
2. $p_3 < p_2$
3. $p_c > p_d$
4. $p_4 > p_3$
5. $p_c = p'_c < p(T)$
6. $p_3 = p'_3 > 0$
7. $p'_b < p'_c$
8. $p'_3 < p'_2$
9. $p'_c > p'_d$
10. $p'_4 > p'_3$

Ход мыслей, показанный в случае комбинаций клапанов III и IV, по смыслу распространяется на каждую вышеупомянутую комбинацию и в конце концов полная информация получается из исследования 20 неравенств. Для проектирования данной конструкции учитываются только нужные неравенства исследуемые вычислительной машиной.

Эти принципиальные размышления практически не касаются вопроса измерений, у данной работы соответствующее измерение выполняется.

Распределение данной работы см. на рис. 4. Первый шаг расчета - ввод исходных данных, организуемый циклом "СПРОС ДАННЫХ" "F" 12 раз. спрос одной исходной информации - отдельная программа "СПРОС ДАННЫХ" "F" с "ИНДЕКС" "и", которая вызывает дальнейшие подпрограммы и цепи подпрограмм.

Следует заметить характеристическую многостепенную конструкцию программы, каждый расчетный и организационный блок - отдельная подпрограмма, которая состоит из цепи подпрограмм дополненных несколькими командами.

На рис. 5. подробно изложена работа подпрограммы "СПРОС ДАННЫХ" F, которая, в зависимости от значения "ИНДЕКС" "и", имеет первоначальное имя переменных S, D(1), R(1), R(01), D(2), R(02), F(1 MIN), F(1 MAX), F(2 MIN), F(2 MIN), F(2 MAX), P(T), изображает на экране "ДИСПЛЕЙ". К занулению "БАЙТ"-ов данной части памяти необходима работа подпрограмм "ЗАНУЛЕНИЕ" "А" и "ИЗОБРАЖЕНИЕ" "С", S, D(1) и т.д. Программа "ИЗОБРАЖЕНИЕ" дальше разделяется и так образуется дополнение цепи подпрограммы S, D(1) и т.д., "СЛОВАРЬ ТЕКСТА", "ОПИСАНИЕ И ЧЕРЧЕНИЕ БАЙТОВ" "Б". Эти подпрограммы, цепи подпрограмм содействуют в других местах расчета, например, подпрограмма "ОПИСАНИЕ И ЧЕРЧЕНИЕ БАЙТОВ" "Б" играет роль в "ОЦЕНКА НЕРАВЕНСТВА" "Й". Под влиянием очередных команд на экране изображается надпись "ЗНАЧЕНИЕ = ", потом из данного сегмента памяти - определенного с "ИНДЕКС" "и" - изображается предыдущее значение переменного.

После этого вычислительная машина останавливается, и ждет команды оператора или конструктора, кто определяет, что принимает предыдущее значение переменного или определяет новое значение. Продолжение расчета - независимо от значения переменного - осуществляется нажатием кнопки "GO". В первом шаге вводное значение запоминается в данной части памяти, в зависимости от "ИНДЕКС" "и".

В программировании задания /рис. 4./ изготовление листа вводных данных составляет следующую цепь подпрограмм: "СООБЩЕНИЕ ИСХОДНЫХ ДАННЫХ" "И".

Подобно спросу данных, подпрограмма размещается в ядре цикла, который совершается 12 раз. Подпрограмма "И" включает в себе подпрограммы "А", "В", "С" и "S", "D(1)" и "СЛОВАРЬ ТЕКСТОВ". Кроме этого существуют подпрограммы для цельнокопи-

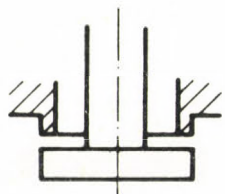
рования чисел и текстов, и специальные подпрограммы для контроля формы изображения "ПЕЧАТАЕТ ИЛИ ИЗОБРАЖАЕТ НА ДИСПЛЕЕ" "X".

После этого следует самая важная часть расчета: цепь подпрограмм "УКАЗАНИЕ ЗНАЧЕНИЯ" "K", в которой подпрограмма "РАСЧЕТ ПОВЕРХНОСТИ" "D" употребляется. Здесь, на базе вышеупомянутых уравнений, вычислительной машиной рассчитываются соединительные давления P_a, P_b и т.д./ к разным типам клапанов /стержень клапана переходного и непереходного типа/ к режимам работы, к соединениям /инвертер, копирование знака/.

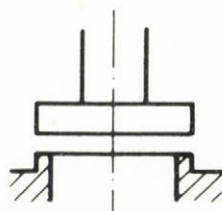
В схеме программ /рис. 4./ последний блок "ОЦЕНКА НЕРАВЕНСТВ И ПЕРЕДАЧА РЕЗУЛЬТАТОВ" "И". После предыдущего расчета "УКАЗАНИЕ ЗНАЧЕНИЯ" "K", разные соединительные давления дополняются давлением питания $p(T)$ и давлением "0", между 17 значениями давлений 20 неравенств исполняются, чтобы размещение клапанов в каждом режиме работы надежно работало. Целесообразно, если вычислительная машина исследует исполнение этих неравенств друг за другом, программа "И" базируется на цикле, который совершается 20 раз. Здесь, вместо простого прироста индекса внутри цикла, из-за выбора сравниваемых давлений, нужна вставка "СЛОВАРЬ СООТВЕТСТВИЯ И СРАВНЕНИЯ". Изменяющиеся байты адресных частей команд программы из словаря переносятся подпрограммой "ЧТЕНИЕ И ЗАПИСЬ БАЙТОВ" "Б". После прогона программой части, изменяющей соответствующую часть адресов, переносятся два сравнительных давления в рабочий сегмент, где сравнение и сообщение результатов легко организуется. Сообщение результатов, подобно ряду программ "И", включает в себе программные части - в зависимости от результата сравнения - для цельнокопирования употребляет подпрограмму "ПЕЧАТАЕТ ИЛИ ИЗОБРАЖАЕТ НА ДИСПЛЕЕ" "X".

После сравнения соответствующих неравенств и сообщения результата, в конце цикла, который исполняется 20 раз внутри подпрограммы "И" расчет исполненный с исходными данными заканчивается, вычислительная машина останавливается. Если задание

с новыми данными рассчитывается, тогда кнопкой "GO" вычислительная машина попадает в положение после "СТАРТ" в подпрограмме "СПРОС ДАННЫХ". Возможно, вместо полного цикла спроса данных модифицировать значение давления питания $p(T)$. На рис. 4. показана эта ветка схемы нажатия, которая начинается кнопкой "P".



Стержень клапана переходного типа



Стержень клапана непереходного типа

Рис. 1.

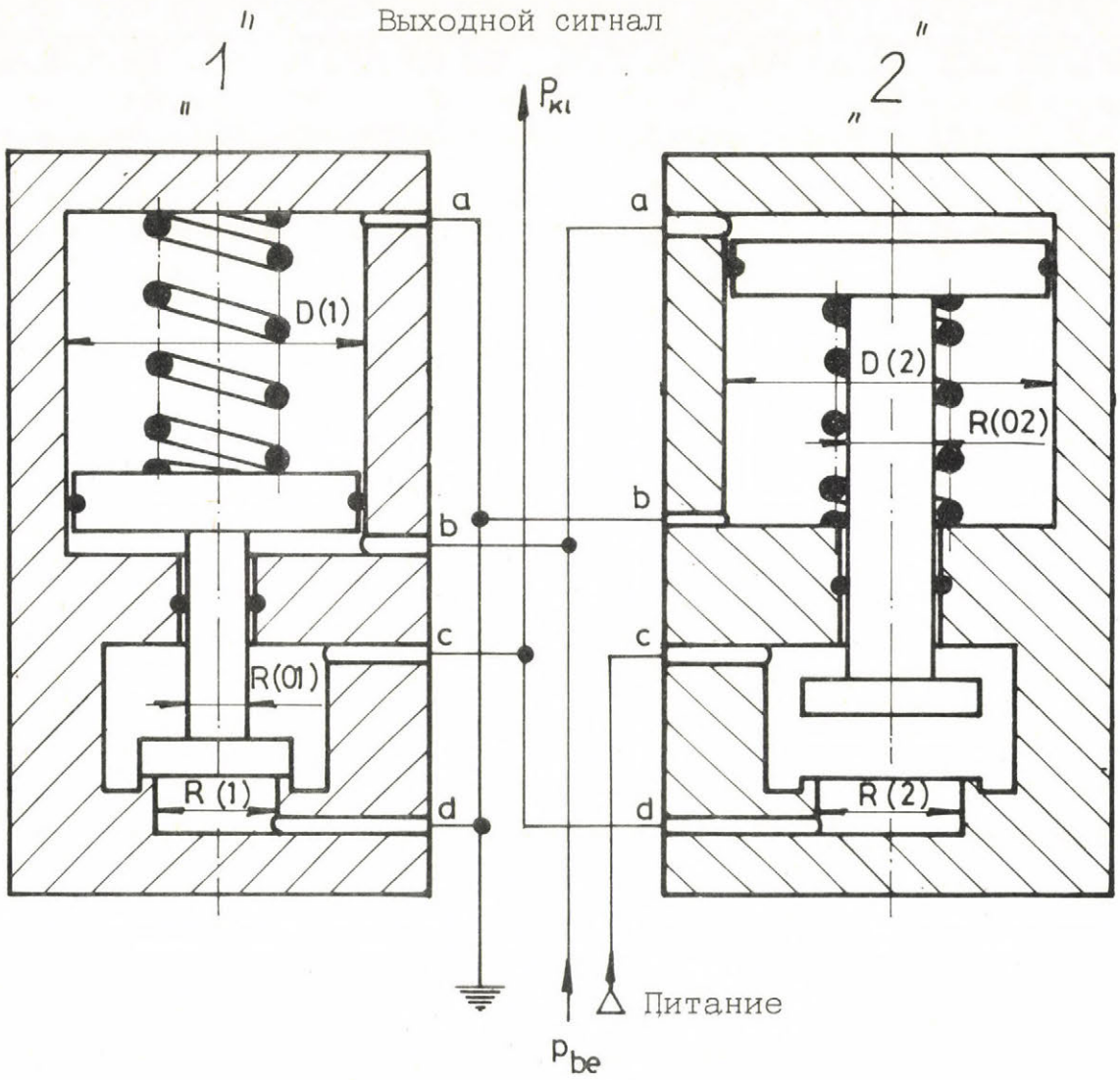


Рис. 2. Выходной сигнал.

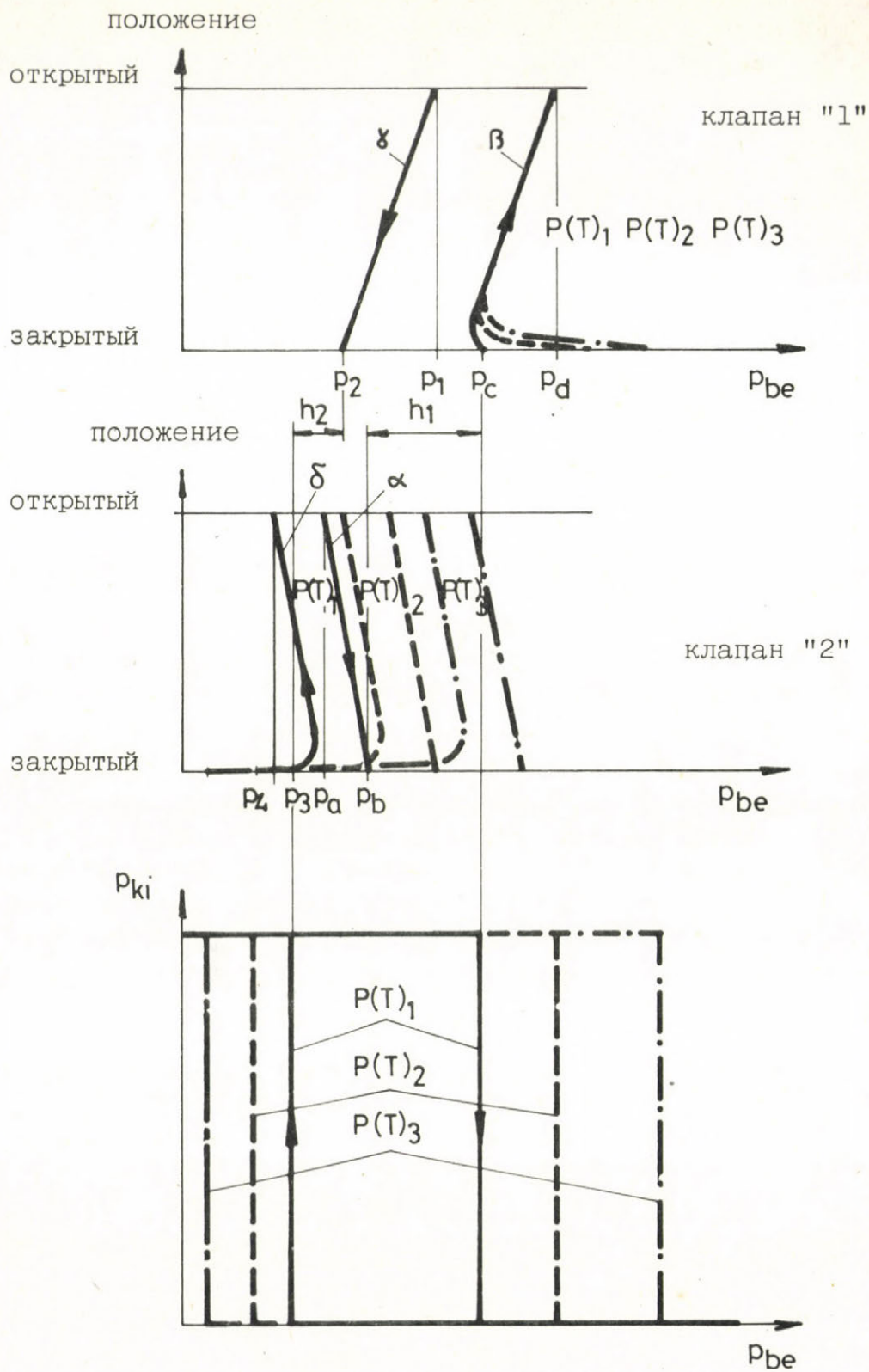


Рис. 3. Статические диаграммы.

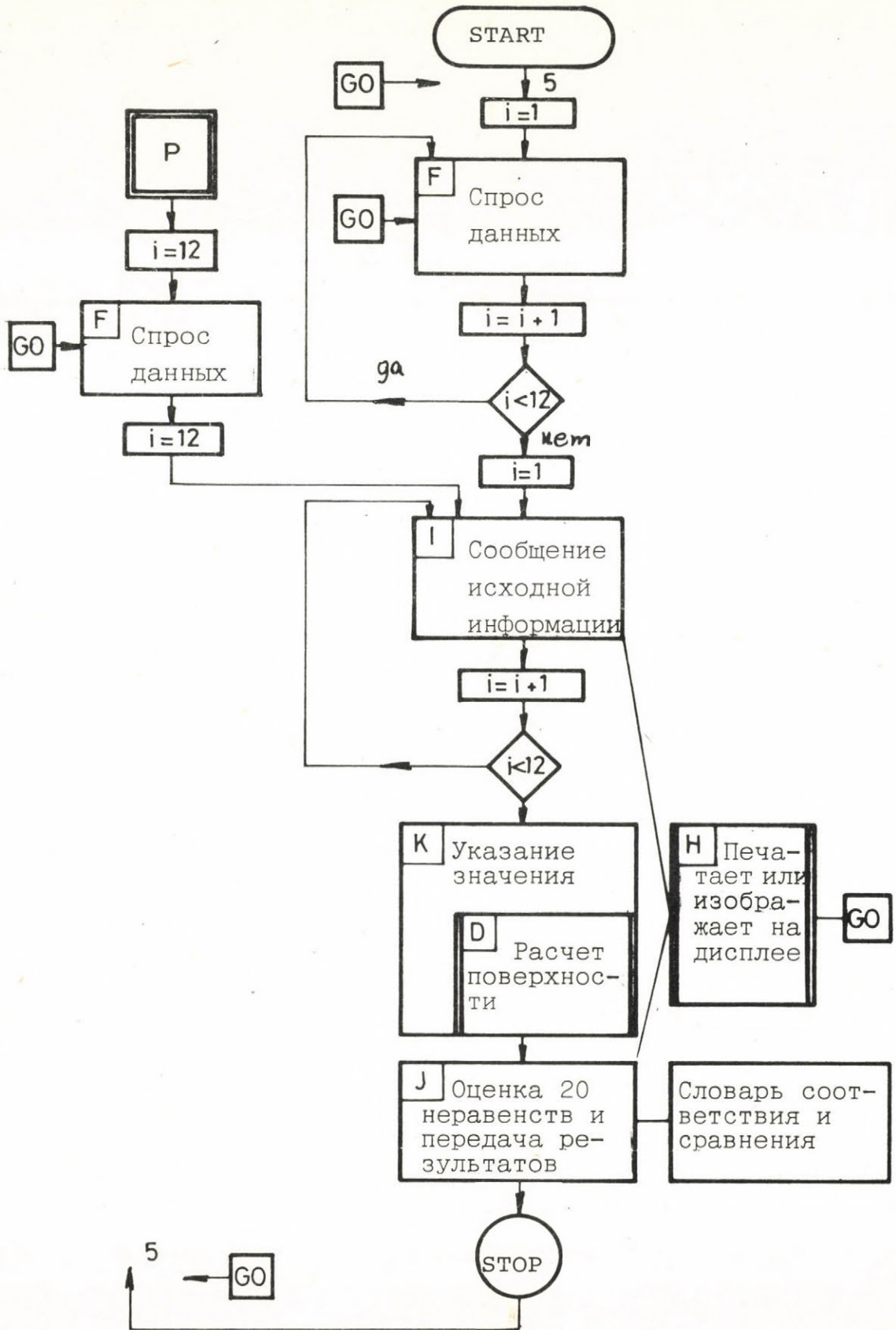


Рис. 4. Распределение данной работы.

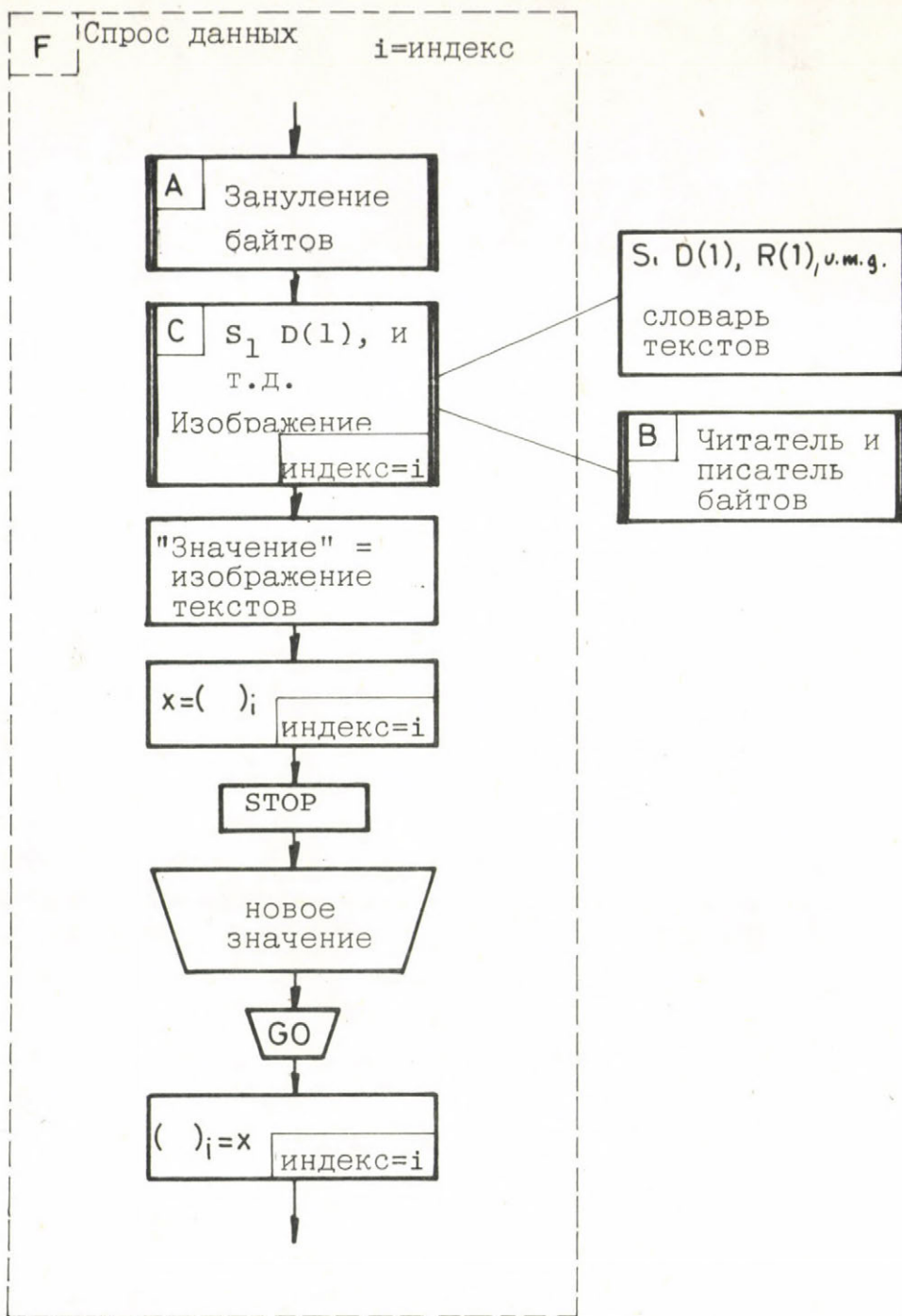


Рис. 5. Подробно изложена работа подпрограммы "Спрос данные" Ф