

9. Дискретное управление

9.1. ЭТП (80) - Этап

Назначение

Алгоритм применяется для организации логической шаговой программы, т.е. программы, которая должна выполнить определенную последовательность действий.

Алгоритм ЭТП содержит несколько (до 20) шагов (рис. 72). Переход от одного шага к другому выполняется либо по условию (т.е. по дискретной команде), либо по истечении определенного времени. В контроллере может быть задействовано несколько алгоритмов ЭТП. Возможно условное или безусловное разветвление шаговой программы.

Алгоритм ЭТП применяется в сочетании с алгоритмом ОКЛ.

Описание алгоритма

Один этап состоит из $0 \leq m \leq 20$ шагов, причем задается модификатором алгоритма ЭТП.

Принцип работы каждого шага одинаков. Шаг имеет 3 входа и 1 выход. Вход C - условие выполнения шага, вход T - контрольное время шага, вход N - параметр, определяющий последующий ход выполнения программы, D - выход шага (рис. 71).

Шаг работает следующим образом. Если условие C окажется выполненным (т.е. установится $C = 1$) раньше, чем истечет контрольное время T , то шаг выполняется, при этом устанавливается $D = 1$ и программа переходит к выполнению следующего по номеру шага.

Если до истечения контрольного времени T условие не будет выполнено (т.е. останется $C = 0$), то поведение программы зависит от параметра N . При этом возможны следующие 4 варианта:

- 1) если $N = 0$, то устанавливается выход $D = 1$ и программа переходит к выполнению следующего шага;
- 2) если $N > 0$, при этом в программе имеется этап с номером N и он подключен к алгоритму ОКЛ, то состояние выхода текущего шага не изменяется, программа переходит к первому шагу этапа с номером N и продолжает выполняться;
- 3) если $N > 0$, но этапа с номером N не существует или он не подключен к алгоритму ОКЛ (например $N = 99$), то выполнение программы прекращается и она переходит в состояние ожидания;
- 4) если $N < 0$, состояние выхода текущего шага не изменяется, то программа переходит к выполнению следующего шага, но предварительно обнуляются выходы всех шагов этапа, имеющего номер N .

После выполнения последнего шага какого-либо этапа и в том случае, когда в этом этапе не запрограммирован переход к другому этапу, программа переходит в состояние "конец программы".

В исходном состоянии алгоритм этапа номера не имеет. Этот номер приписывается этапу после того, как выход N_m алгоритма этапа по конфигурации подключается к одному из входов $N_{3,4}$ алгоритма ОКЛ. Например, если алгоритм этапа подключается к входу $N_{3,1}$ алгоритма ОКЛ, данный этап получает номер 4.

Блок-схема работы шага представлена на рис. 71

От алгоритма ОКЛ, подключенного к выходу N_m алгоритма этапа, поступают команды пуска, останова и сброса. Команда пуска инициирует начало выполнения очередного шага. При останове счетчик контрольного времени останавливается. При сбросе все выходы $D_1 \dots D_m$ шагов обнуляются и выполнение программы прекращается. После пуска из состояния "сброс" программа переходит к выполнению первого шага первого этапа.

Указанные свойства помимо последовательного (шаг за шагом) выполнения программы на каждом шаге программы позволяют осуществить:

- 1) выдержку времени (устанавливается $C = N = 0$, T - заданное время);
- 2) условное разветвление программы (устанавливается $T = 0$, $N = N_3$ - номер этапа, к которому осуществляется переход, C - условие перехода);
- 3) безусловный переход к другому этапу, что требуется, например, в том случае, когда число шагов должно быть больше 20 (устанавливается $C = T = 0$, $N = N_3$ - номер этапа, к которому требуется перейти);
- 4) обнуление этапа (устанавливается $C = 0$, $T = 0$, $N < 0$, при этом $|N| = N_3$ - номер этапа, который должен быть обнулен).

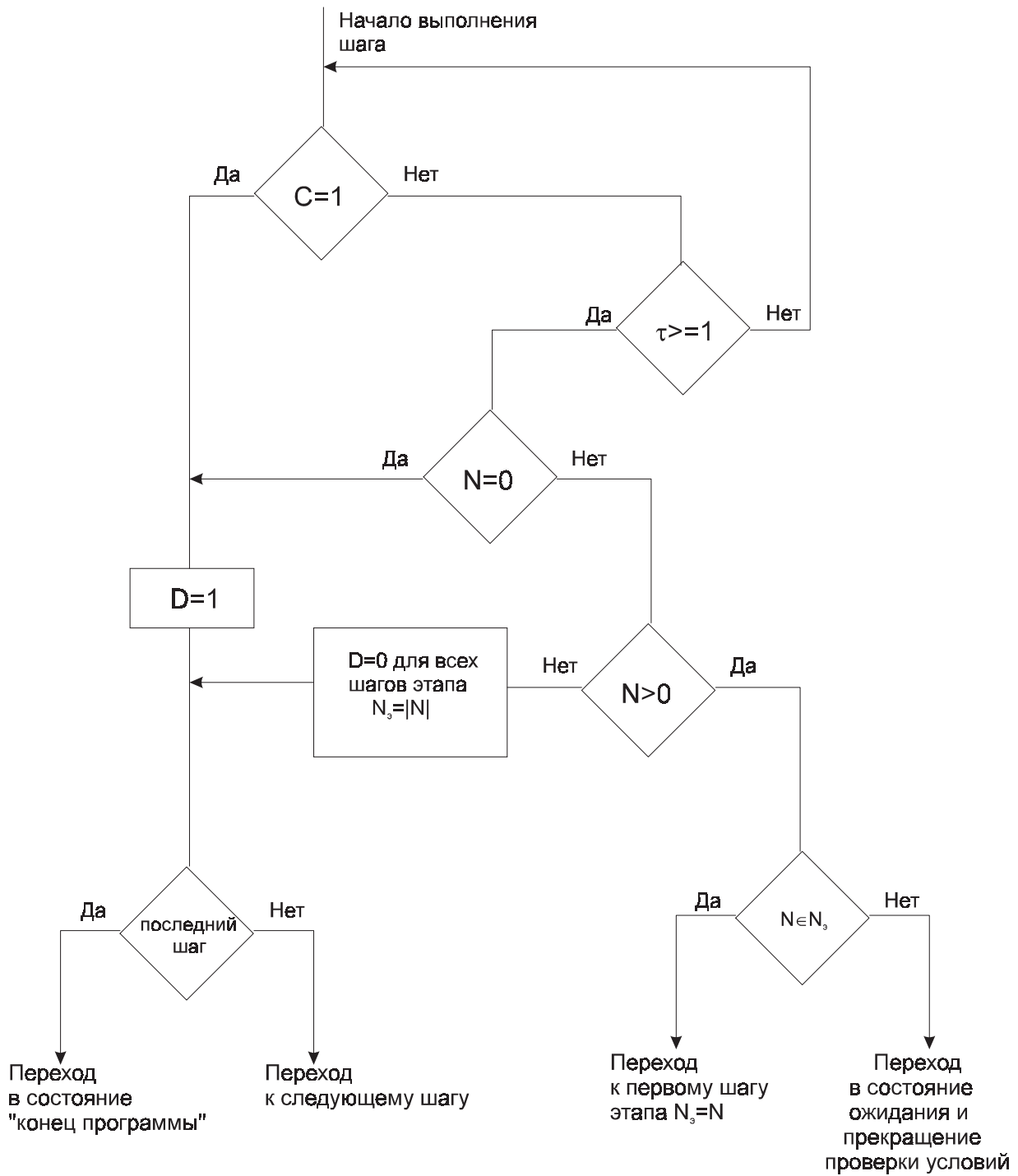
Входы-выходы алгоритма ЭТП

Таблица 84

Входы-выходы			Назначение
№	Обозн.	Вид	
01	C_1	Входы	Условие выполнения 1-го шага
02	T_1		Контрольное время 1-го шага
03	N_1		Параметр 1-го шага
04	C_2		Условие выполнения 2-го шага
05	T_2		Контрольное время 2-го шага
06	N_2		Параметр 2-го шага
•	•		•
•	•		•

.	.		.
$3m-2$	C_m		Условие выполнения шага m
$3m-1$	T_m		Контрольное время шага m
$3m$	N_m		Параметр шага m
01	$N_{ш}$	Выходы	Номер выполняемого шага
02	$T_{ш}$		Время, оставшееся до истечения контрольного времени выполняемого шага
03	N		Параметр, равный параметру N_i выполняемого шага
04	$D_{ш}$		Признак того, что выполняемый шаг закончен (установлено $D=1$)
05	D_1		Выход 1-го шага
06	D_2		Выход 2-го шага
.	.		.
.	.		.
.	.		.
$m+4$	D_m		Выход шага m

Блок-схема работы шага



t - время, прошедшее от начала выполнения текущего шага;
 N_s - среди этапов, подключенных к алгоритму ОКЛ, есть этап с номером N

Рис. 71

Функциональная схема алгоритма
"Этап ЭТП"

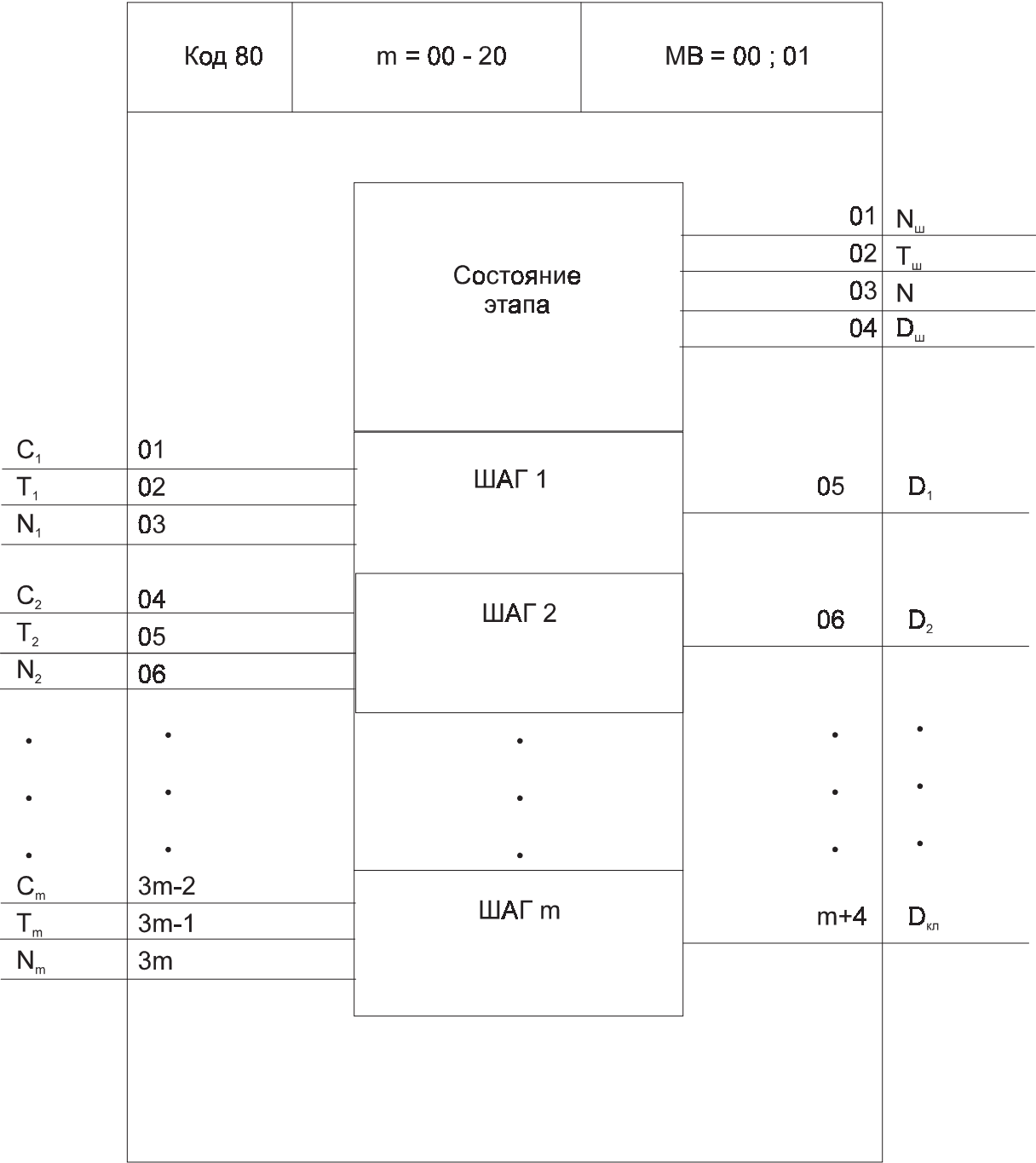


Рис. 72