

## Исследование разбивки общего фронта работ на частные (при постоянном количестве видов работ) и установление взаимосвязей между параметрами потока

### *Аннотация:*

В данной статье рассматриваются вопросы влияния характера разбивки фронта работ на частные, на взаимосвязи между параметрами потока.

### *Ключевые слова:*

Изменяющийся ритм, формирование потока, параметры потока, разноритмичность потока, увеличение состава исполнителей.

Соотношения числа фронтов работ и продолжительности потока при постоянном составе исполнителей рассмотрим на примере формирования потоков при разном числе фронтов работ  $n$  (32, 16, 8, 4, 2) и постоянном числе видов работ; при изменяющемся ритме  $k$  (1, 2, 4, 8, 16) и постоянном ритме  $k=1$ ; при изменяющемся составе исполнителей (звено увеличивается в 2, 4, 8, 16 раз).

Проведенные расчеты сформированы в табл.1-10 и показаны на рис 1-7.

Табл. 1 составлена при разбивке общего фронта работ ритмичного потока на уменьшающееся число частных при сохранении ритма потока за счет увеличения состава исполнителей (рис. 1).

Табл. 2 составлена при различных начальных условиях разбивки общего фронта работ ритмичного потока на уменьшающееся число частных и соответственно увеличивающаяся (при сохранении постоянства состава исполнителей) общая продолжительность (рис. 2).

Табл. 3 составлена при разбивке общего фронта работ разноритмичного потока на уменьшающееся число частных при сохранении ритма потока за счет увеличения состава исполнителей (рис. 3).

Табл. 4 составлена при различных начальных условиях разбивки общего фронта работ разноритмичного потока на уменьшающееся число частных и соответственно увеличивающаяся (при сохранении постоянства состава исполнителей) общая продолжительность потока (рис. 4).

Табл. 5 составлена при разбивке общего фронта работ неритмичного потока с непрерывным использованием ресурсов на уменьшающееся число частных при сохранении ритма потока за счет увеличения состава исполнителей (рис. 5, а).

Табл. 6 составлена при различных начальных условиях разбивки общего фронта работ неритмичного потока с непрерывным использованием ресурсов на уменьшающееся число частных и соответственно увеличивающаяся (при сохранении постоянства состава исполнителей) общая продолжительность потока (рис. 6).

Табл. 7 составлена при разбивке общего фронта работ неритмичного потока с непрерывным освоением частных фронтов работ на уменьшающееся число частных при сохранении ритма потока за счет увеличения состава исполнителей (рис. 5, б).

Табл. 8 составлена при различных начальных условиях разбивки общего фронта работ неритмичного потока с непрерывным освоением частных фронтов на уменьшающееся число частных и соответственно увеличивающаяся (при сохранении постоянства состава исполнителей) общая продолжительность потока (рис. 7).

Табл. 9 составлена при разбивке общего фронта работ неритмичного потока с критическими работами, выявленными с учетом ресурсных и фронтальных связей, на уменьшающееся число частных при сохранении ритма потока за счет увеличения состава исполнителей (рис. 5, в).

Табл. 10 составлена при различных начальных условиях разбивки общего фронта работ неритмичного потока с критическими работами, выявленными с учетом ресурсных и фронтальных связей, на уменьшающееся число частных и соответственно увеличивающаяся (при сохранении постоянства состава исполнителей) общая продолжительность потока.

**Таблица 1**

Разбивка общего фронта работ ритмичного потока на уменьшающееся число частных при сохранении ритма потока за счет увеличения состава исполнителей

Исходные условия: число частных фронтов 32; ритм потока 1					
Количество частных фронтов $n$	32	16	8	4	2
Количество видов работ $m$	6	6	6	6	6
Ритм потока $r$	1	1	1	1	1
Количество исполнителей (звено)	1	2	4	8	16
Продолжительность потока $T$	37	21	13	9	7

Таблица 2

Разбивка общего фронта работ ритмичного потока на уменьшающееся число частных соответственно увеличивающаяся (при сохранении постоянства состава исполнителей) общая продолжительность потока

Исходные условия: число частных фронтов 32; одно звено исполнителей					
Количество частных фронтов $n$	32	16	8	4	2
Количество видов работ $m$	6	6	6	6	6
Ритм потока $r$	1	2	4	8	16
Продолжительность потока $T$	37	42	52	72	112
Исходные условия: число частных фронтов 16; два звена исполнителей					
Количество частных фронтов $n$		16	8	4	2
Количество видов работ $m$		6	6	6	6
Ритм потока $r$		1	2	4	8
Продолжительность потока $T$		21	26	36	56
Исходные условия: число частных фронтов 8; четыре звена исполнителей					
Количество частных фронтов $n$			8	4	2
Количество видов работ $m$			6	6	6
Ритм потока $r$			1	2	4
Продолжительность потока $T$			13	18	28
Исходные условия: число частных фронтов 4; восемь звеньев исполнителей					
Количество частных фронтов $n$				4	2
Количество видов работ $m$				6	6
Ритм потока $r$				1	2
Продолжительность потока $T$				9	14

Рассмотрим разноритмичный поток из четырех видов работ. Продолжительность первой работы равна 8, второй – 16, третьей – 24, четвертой – 32 дням (табл. 3, 4; рис. 3, 4).

Таблица 3

Разбивка общего фронта работ разноритмичного потока на уменьшающееся число частных при сохранении ритма потока за счет увеличения состава исполнителей

Исходные условия: число частных фронтов 8; период развертывания 6					
Количество частных фронтов $n$	32	16	8	4	2
Количество видов работ $m$	4	4	4	4	4
Ритм потока $r$	1:2:3	1:2:3	1:2:3	1:2:3	1:2:3
Количество исполнителей вида работ (звено)	1	2	4	8	16
Продолжительность потока $T$	134	70	38	22	14

Таблица 4

Разбивка общего фронта работ разноритмичного потока на уменьшающееся число частных и соответственно увеличивающаяся (при сохранении постоянства состава исполнителей) общая продолжительность потока

Исходные условия: число частных фронтов 32; одно звено исполнителей					
Количество частных фронтов $n$	32	16	8	4	2
Количество видов работ $m$	4	4	4	4	4
Увеличение ритма потока $r$	1	2	4	8	16
Продолжительность потока $T$	134	140	152	176	224
Исходные условия: число частных фронтов 16; два звена исполнителей					
Количество частных фронтов $n$		16	8	4	2
Количество видов работ $m$		4	4	4	4
Увеличение ритма потока $r$		1	2	4	8
Продолжительность потока $T$		70	76	88	112
Исходные условия: число частных фронтов 8; четыре звена исполнителей					
Количество частных фронтов $n$			8	4	2
Количество видов работ $m$			4	4	4
Увеличение ритма потока $r$			1	2	4
Продолжительность потока $T$			38	44	56

Исходные условия: число частных фронтов 4; восемь звеньев исполнителей					
Количество частных фронтов $n$				4	2
Количество видов работ $m$				4	4
Увеличение ритма потока $r$				1	2
Продолжительность потока $T$				22	28

Рассмотрим неритмичный поток из четырех видов работ. Продолжительность работ задана в виде матрицы в системе ОВР.

ОВР	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	XV	XVI
A	8	2	4	6	10	12	6	8	6	6	4	4	6	10	10	2
Б	6	4	1	1	1	1	1	1	1	1	6	8	2	2	4	4
В	6	4	8	6	6	2	4	8	4	8	6	2	2	4	4	6
Г	3	3	3	3	2	2	4	4	5	5	5	5	8	6	2	4

Определим изменение продолжительности неритмичного потока с непрерывным использованием ресурсов (табл. 5, 6; рис. 5, 6).

**Таблица 5**

Разбивка общего фронта работ неритмичного потока на уменьшающееся число частных при сохранении ритма потока за счет увеличения состава исполнителей

Исходные условия: число частных фронтов 16; период развертывания постоянен						
Количество частных фронтов $n$			16	8	4	2
Количество видов работ $m$			4	4	4	4
Количество исполнителей вида работ (звено)			1	2	4	8
Ритм потока $r$			Постоянен			
Продолжительность потока $T$			164	87	47	28

**Таблица 6**

Разбивка общего фронта работ неритмичного потока на уменьшающееся число частных и соответственно увеличивающаяся (при сохранении постоянства состава исполнителей) общая продолжительность потока

Исходные условия: число частных фронтов 16; одно звено исполнителей						
Количество частных фронтов $n$			16	8	4	2
Количество видов работ $m$			4	4	4	4
Увеличение ритма потока $r$			1	2	4	8
Продолжительность потока $T$			164	174	188	224
Исходные условия: число частных фронтов 8; два звена исполнителей						
Количество частных фронтов $n$				8	4	2
Количество видов работ $m$				4	4	4
Увеличение ритма потока $r$				1	2	4
Продолжительность потока $T$				87	94	112
Исходные условия: число частных фронтов 4; четыре звена исполнителей						
Количество частных фронтов $n$					4	2
Количество видов работ $m$					4	4
Увеличение ритма потока $r$					1	2
Продолжительность потока $T$					47	56

Определим изменение продолжительности неритмичного потока с непрерывным освоением частных фронтов работ (табл. 7, 8; рис. 5, 7).

**Таблица 7**

Разбивка общего фронта работ неритмичного потока на уменьшающееся число частных при сохранении ритма потока за счет увеличения состава исполнителей

Исходные условия: число частных фронтов 16; период развертывания постоянен						
Количество частных фронтов $n$			16	8	4	2
Количество видов работ $m$			4	4	4	4
Ритм потока $r$			1	1	1	1
Количество исполнителей вида работ (звено)			1	2	4	8
Продолжительность потока $T$			139	71	38	26

Таблица 8

Разбивка общего фронта работ неритмичного потока на уменьшающееся число частных и соответственно увеличивающаяся (при сохранении постоянства состава исполнителей) общая продолжительность потока

Исходные условия: число частных фронтов 16; одно звено исполнителей					
Количество частных фронтов $n$		16	8	4	2
Количество видов работ $m$		4	4	4	4
Увеличение ритма потока $r$		1	2	4	8
Продолжительность потока $T$		139	142	152	208
Исходные условия: число частных фронтов 8; два звена исполнителей					
Количество частных фронтов $n$			8	4	2
Количество видов работ $m$			4	4	4
Увеличение ритма потока $r$			1	2	4
Продолжительность потока $T$			71	76	104
Исходные условия: число частных фронтов 4; четыре звена исполнителей					
Количество частных фронтов $n$				4	2
Количество видов работ $m$				4	4
Увеличение ритма потока $r$				1	2
Продолжительность потока $T$				38	52

Определим изменение продолжительности неритмичного потока с критическими работами, выявленными с учетом ресурсных и фронтальных связей (табл. 9, 10; рис. 5, 7).

Таблица 9

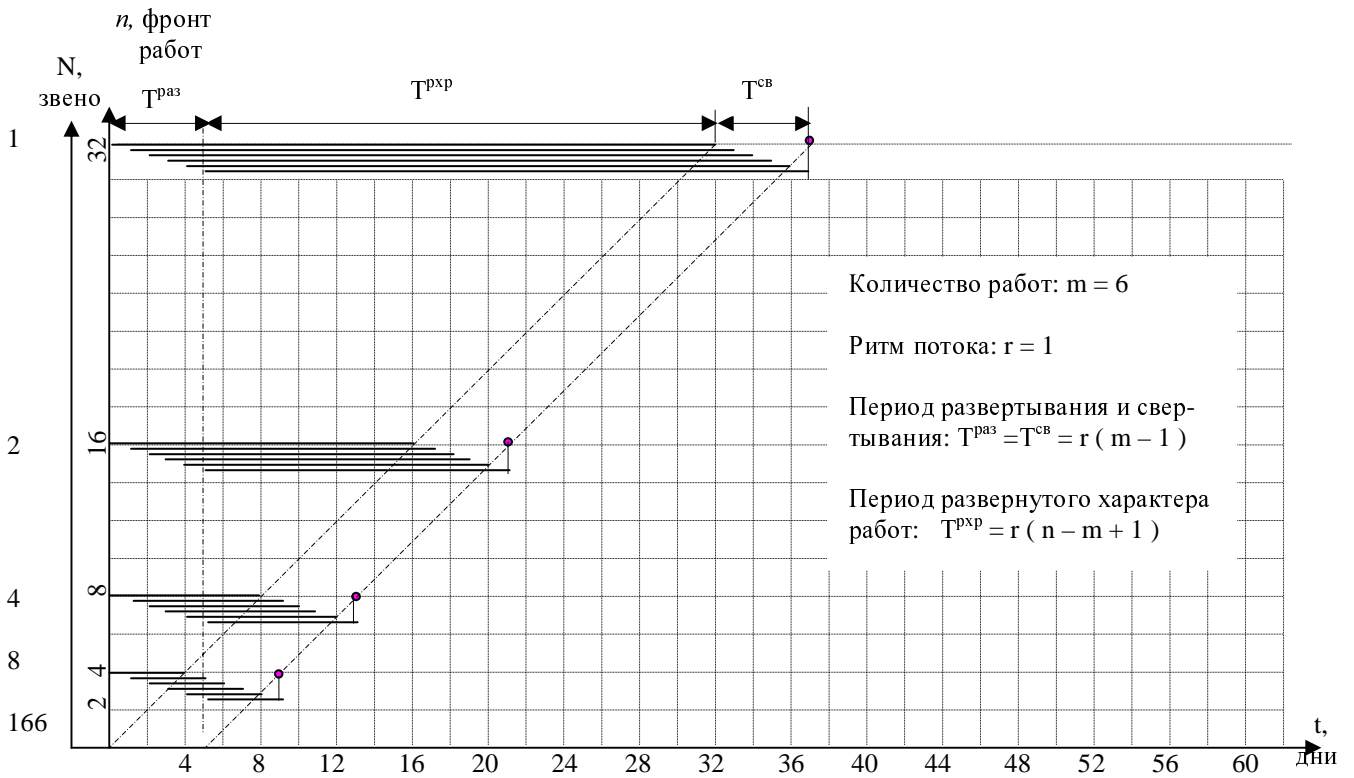
Разбивка общего фронта работ неритмичного потока на уменьшающееся число частных при сохранении ритма потока за счет увеличения состава исполнителей

Исходные условия: число частных фронтов 16; период развертывания постояен					
Количество частных фронтов $n$		16	8	4	2
Количество видов работ $m$		4	4	4	4
Ритм потока $r$		1	1	1	1
Количество исполнителей вида работ (звено)		1	2	4	8
Продолжительность потока $T$		120	64	38	26

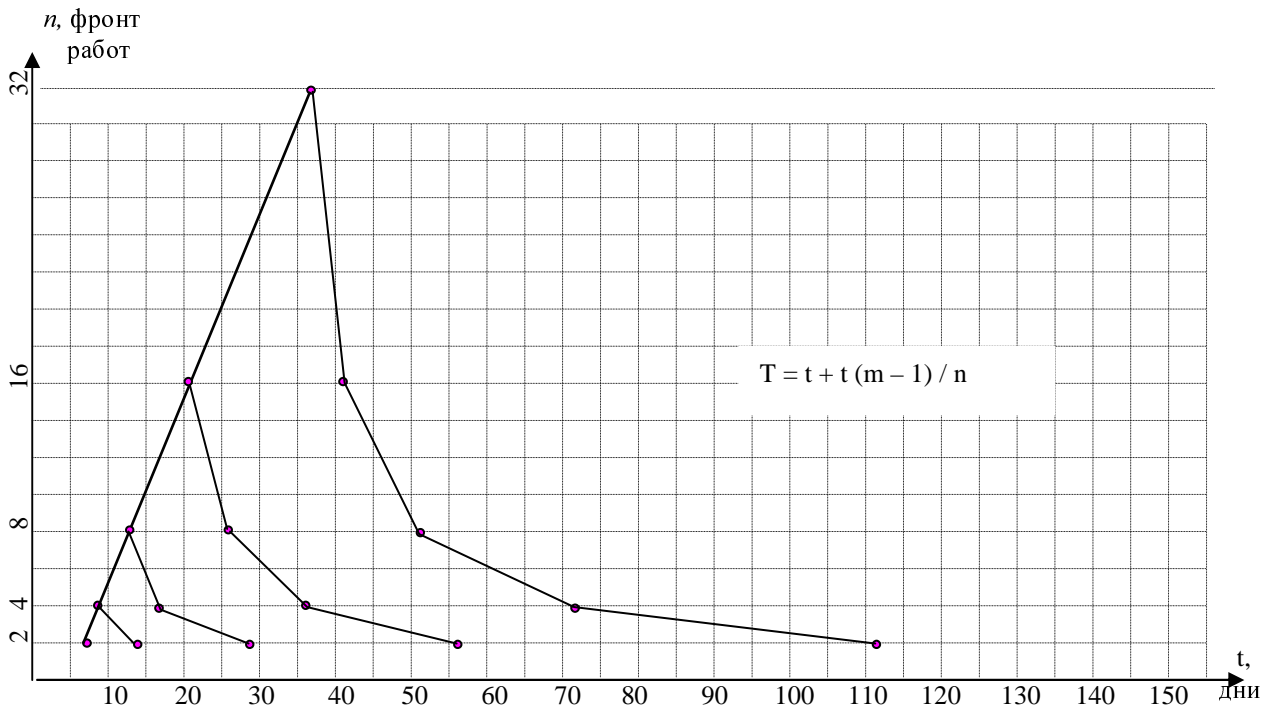
Таблица 10

Разбивка общего фронта работ неритмичного потока на уменьшающееся число частных и соответственно увеличивающаяся (при сохранении постоянства состава исполнителей) общая продолжительность потока

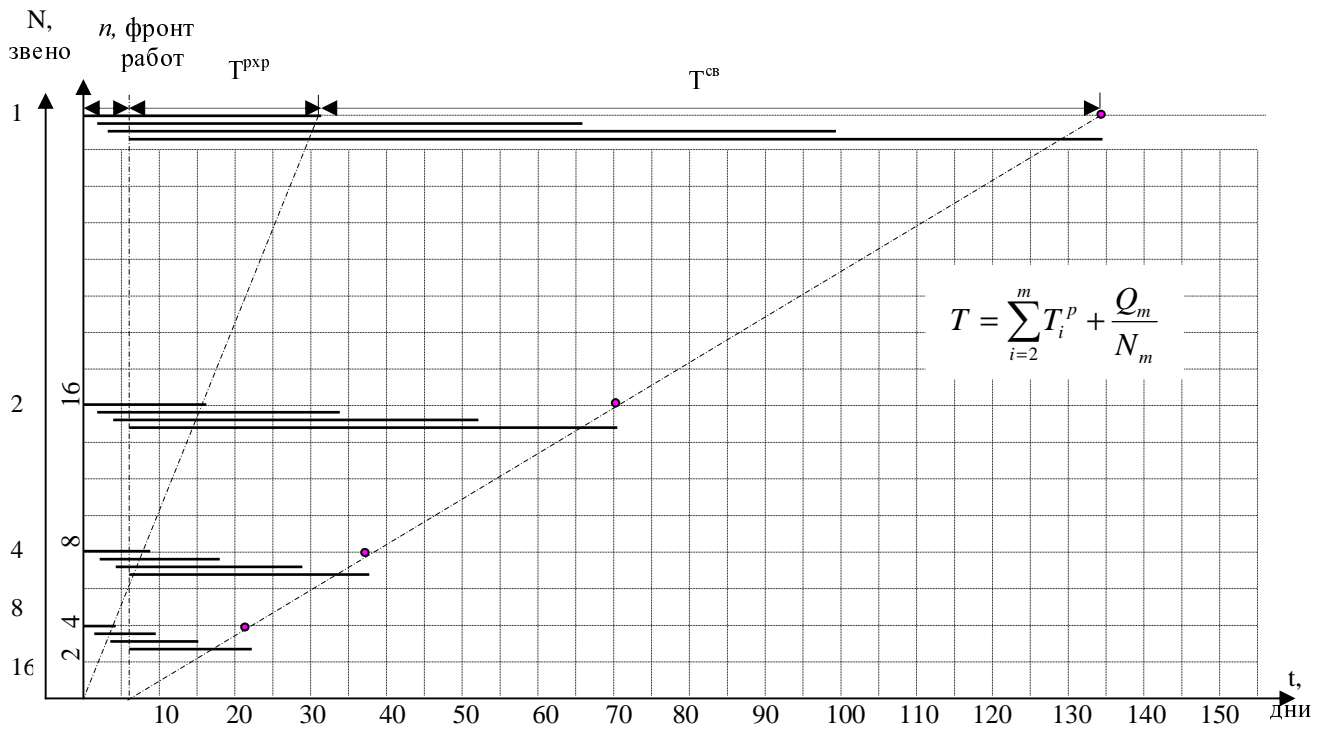
Исходные условия: число частных фронтов– 16; одно звено исполнителей					
Количество частных фронтов $n$		16	8	4	2
Количество видов работ $m$		4	4	4	4
Увеличение ритма потока $r$		1	2	4	8
Продолжительность потока $T$		120	128	152	208
Исходные условия: число частных фронтов 8; два звена исполнителей					
Количество частных фронтов $n$			8	4	2
Количество видов работ $m$			4	4	4
Увеличение ритма потока $r$			1	2	4
Продолжительность потока $T$			64	76	104
Исходные условия: число частных фронтов 4; четыре звена исполнителей					
Количество частных фронтов $n$				4	2
Количество видов работ $m$				4	4
Ритм потока $r$				1	2
Продолжительность потока $T$				38	52



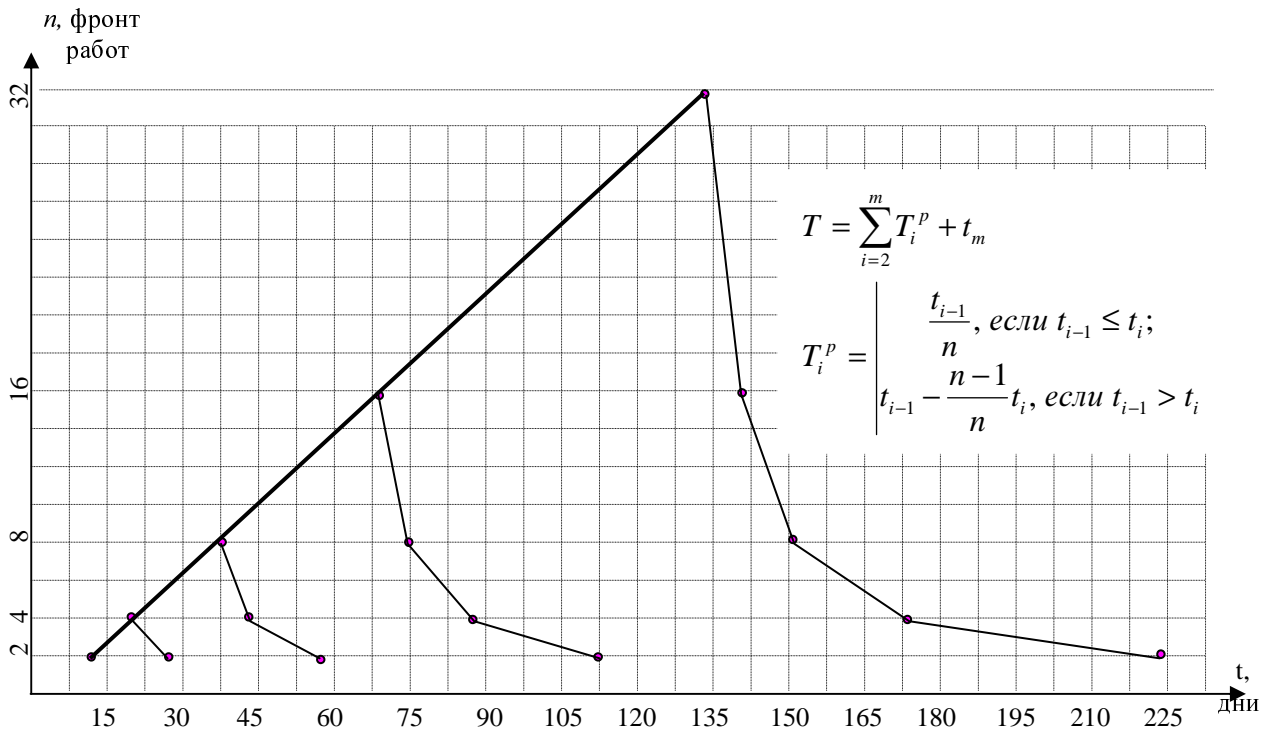
**Рис. 1.** Разбивка общего фронта работ ритмичного потока на уменьшающееся число частных при сохранении ритма потока за счет увеличения состава исполнителей



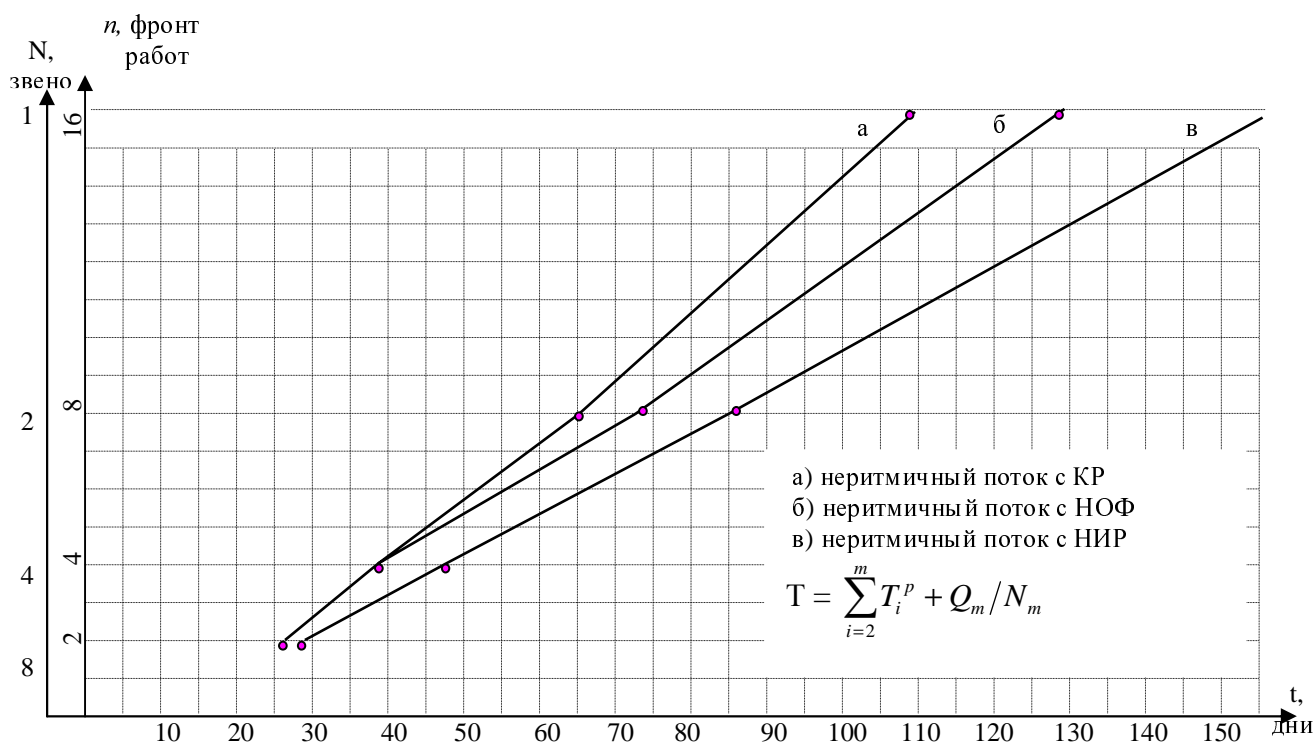
**Рис. 2.** Разбивка общего фронта работ ритмичного потока на уменьшающееся число частных и соответственно увеличивающаяся (при сохранении постоянства состава исполнителей) общая продолжительность потока



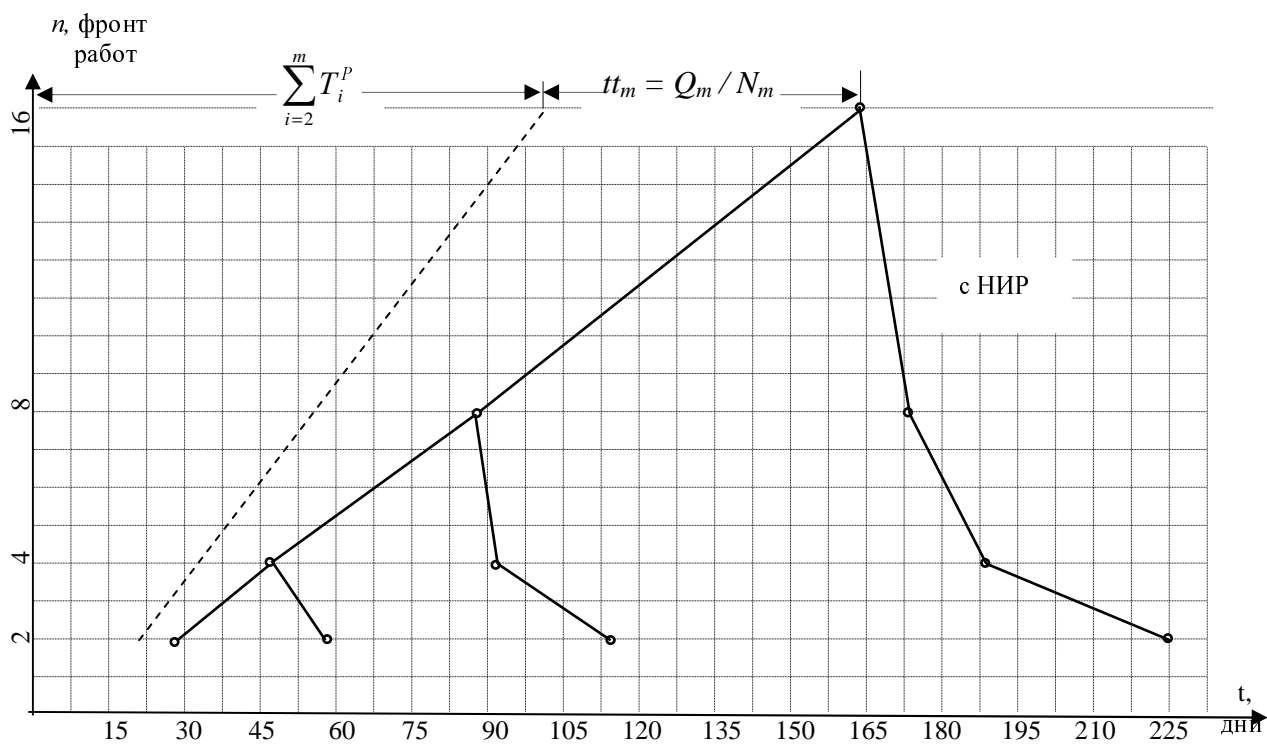
**Рис. 3.** Разбивка общего фронта работ разноритмичного потока на уменьшающееся число частных при сохранении ритма потока за счет увеличения состава исполнителей



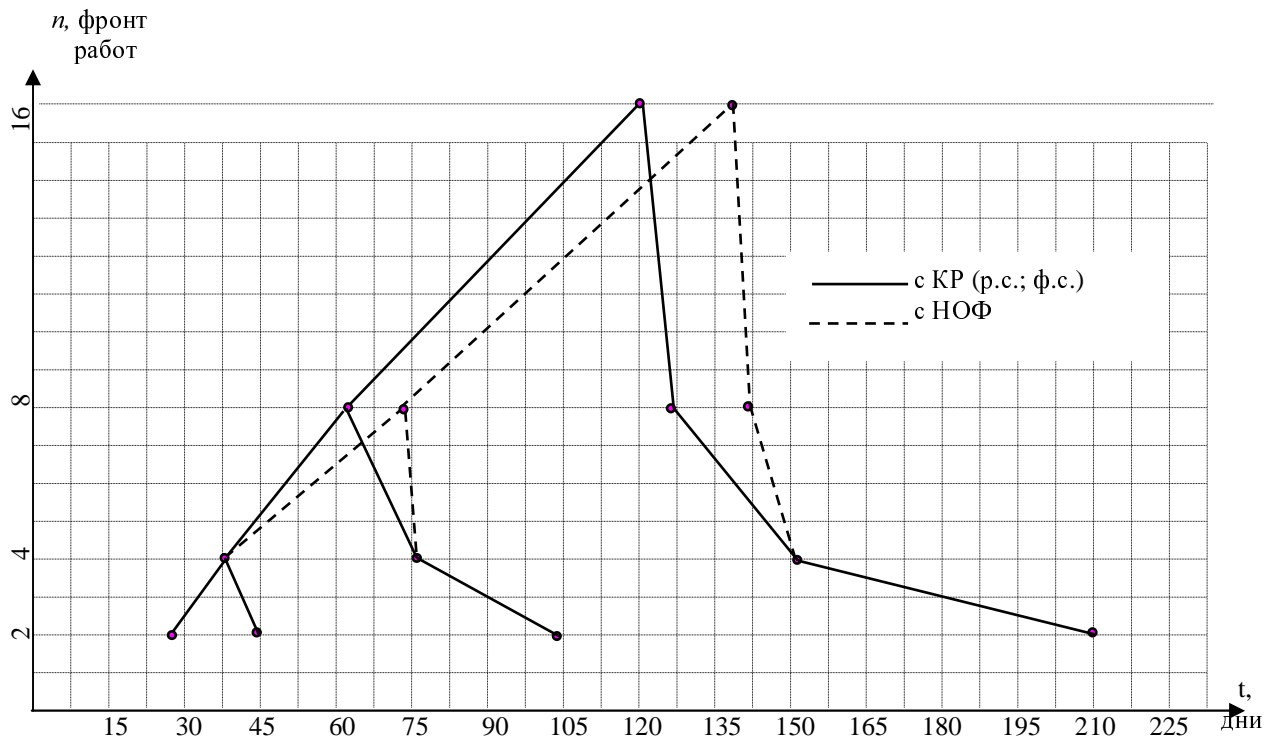
**Рис. 4.** Разбивка общего фронта работ разноритмичного потока на уменьшающееся число частных и соответственно увеличивающаяся (при сохранении постоянства состава исполнителей) общая продолжительность потока



**Рис. 5.** Разбивка общего фронта работ неритмичных потоков на уменьшающееся число частных при сохранении ритма потока за счет увеличения состава исполнителей



**Рис. 6.** Разбивка общего фронта работ неритмичного потока с НИР на уменьшающееся число частных и соответственно увеличивающаяся (при сохранении постоянства состава исполнителей) общая продолжительность потока



**Рис. 7.** Разбивка общего фронта работ неритмичных потоков с НОФ и КР на уменьшающееся число частных и соответственно увеличивающаяся (при сохранении постоянства состава исполнителей) общая продолжительность потока

Экспериментальные исследования показали:

1. Сокращение числа частных фронтов (увеличение их размера) при одновременном увеличении числа исполнителей приводит к сокращению продолжительности ритмичного, разноритмичного, неритмичного с НИР, неритмичного с НОФ, неритмичного с КР потоков, выявленных с учетом ресурсных и фронтальных связей.
2. Сокращение числа частных фронтов (увеличение их размера) при неизменяемой интенсивности видов

работ (за счет постоянства числа исполнителей) приводит к увеличению продолжительности ритмичного, разноритмичного, неритмичного с НИР, неритмичного с НОФ, неритмичного с КР потоков, выявленных с учетом ресурсных и фронтальных связей.

3. Характер изменения продолжительности потока зависит от его начальных параметров.