

лочных переводов. Полнота информации даст возможность найти оптимальное решение, а руководитель производства получит возможность оценить происходящие процессы, выявить имеющиеся связи, и целенаправленно регулировать их в желаемой направлении. При такой постановке решения задачи практически исключается непроизвольный разрыв между функциональной и ресурсной частями производственного процесса.

Предельную дальность действий приобъектной базы можно установить и на основе технико-экономического расчета. Чем дальше действует база, тем меньше все виды постоянных затрат, приходящиеся на одно звено, но возрастают транспортные затраты, обусловленные ростом дальности возки на укладку. Суммарные затраты дадут минимум при условии, что приняты во внимание все основные статьи приведенных затрат, связанные с получением конечной для рассматриваемого процесса продукции (уложенного и подготовленного к пропуску рабочих поездов участка пути), и установлен критерий оптимизации, отвечающий конкретному смыслу рассматриваемого процесса. Это потребует, прежде всего, рассмотрения в совокупности приведенных затрат по изготовлению звеньев рельсошпальной решетки, их погрузке и транспортировке к месту укладки, укладке и выправке пути, устройству и передислокации временных поселков.

УДК 625.1.0022

РАСЧЕТ ЧИСЛА СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ ПРИ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Ю. М. ЭТИН

Белорусский государственный университет транспорта

Железнодорожное строительство осуществляют, как правило, поточным методом на широком фронте силами многих специализированных подразделений. Определение требуемого количества подразделений относится к числу важнейших задач, решаемых многократно. Потребность в механизированных комплексах и других производственных подразделениях устанавливают исходя из объемов работ и директивных сроков. Точное аналитическое решение такой задачи является сложным, и ресурсы чаще рассчитывают приближенно, а полученные результаты последовательно корректируют при составлении детального графика потока.

Исходное число подразделений для какого-либо вида работ ориентировочно определяют делением трудоемкости этого процесса на планируемую его продолжительность. Анализ показывает, что такой расчет не учитывает увязку смежных процессов в потоке и потому часто приводит к неточным и заниженным результатам. Погрешность расчета особенно заметна при планировании поточно-скоростного строительства, когда фронт работ насыщают ресурсами почти до предела, и они очень нежелательны, поскольку вынуждают многократно перестраивать графики потоков, чем затрудняют разработку проектно-плановых решений и снижают оперативность планирования. Применительно к железнодорожному строительству возможно использование изложенной здесь методики приближенного расчета потребности в ресурсах, отличающейся более высокой точностью.

В связи с параллельной работой многих ресурсов линейные процессы приближенно можно рассчитывать как элементы кратноритмичных строительных потоков. Здесь следует использовать закономерности, свойственные либо отдельному процессу в таком потоке, либо потоку в целом, в зависимости от постановки задачи.

Закономерности отдельного i -го процесса легко определяются из циклограммы потока. Полагают, что подразделения включаются в поток последовательно через интервалы времени, каждый из которых составляет t_i / N_i , а законченные участки сдаются равномерно через такие же интервалы. Общая продолжительность сооружения участков с момента готовности первого из них

$$b_i = \frac{t_i}{N_i} (n_i - 1), \quad (1)$$

где N_i — количество занятых ресурсов; n_i — число равновеликих по объемам участков фронта; t_i — длительность работы ресурса на одном участке.

Продолжительность всего процесса

$$T_i = t_i + \frac{t_i}{N_i} (n_i - 1). \quad (2)$$

Отсюда находим потребное количество ресурсов

$$N_i = t_i (n_i - 1) (T_i - t_i). \quad (3)$$

При рассмотрении в целом всего потока мы будем считать, что все процессы развиваются в одном темпе, причем каждый из них – группой ресурсов на своем количестве участков. Тогда продолжительность всего комплекса работ

$$T = a_m + b_m, \quad (4)$$

где a_m – срок окончания последнего m -го процесса на первом его участке; b_m – длительность сооружения участков из этого же процесса.

Ввиду того, что темпы b_m и b_i приняты равными, можно записать выражение (4) в виде

$$T = a_m + \frac{t_i}{N_i} (n_i - 1). \quad (5)$$

Тогда потребное количество ресурсов

$$N_i = t_i (n_i - 1) / (T - a_m). \quad (6)$$

В формуле (6) величину a_m определяют не только суммой t_i , а она зависит также от соотношений параметров смежных процессов. Но анализ показывает, что для приближенных расчетов это можно не учитывать.

При одинаковых темпах параметры потоков связаны определенными соотношениями. Для первого и второго поточных процессов будет справедливо равенство

$$t_1 (n_1 - 1) / N_1 = t_2 (n_2 - 1) / N_2. \quad (7)$$

Следовательно, потребное количество ресурсов

$$N_1 = N_2 t_1 (n_1 - 1) / [t_2 (n_2 - 1)] \quad (8)$$

или же

$$N_2 = N_1 t_2 (n_2 - 1) / [t_1 (n_1 - 1)]. \quad (9)$$

Таким образом, при заданной продолжительности отдельного процесса в потоке необходимое число подразделений определяем по формуле (3). Если задана или известна продолжительность потока в целом, то расчет каждого процесса ведем с использованием формулы (6). В случае, когда известно количество ведущих ресурсов, количество неведущих ресурсов находим по формулам (8) или (9). Полученные выражения справедливы для ритмичных потоков, но могут применяться и к другим организационным формам поточных методов работ.

Для неритмичных потоков, характерных для железнодорожного строительства, расчет следует вести в таком порядке: определяют участки по каждому процессу с учетом характера работ; исходя из производительности ресурсов, устанавливают продолжительности работ по участкам и рассчитывают средние их значения с учетом времени на передислокацию подразделений; определяют искомые параметры по приведенным выше формулам. При этом для работ, ведущихся одним непрерывно передвигающимся подразделением, границы участков условно принимают такими же, как для смежных процессов, а при сосредоточенных объектах участком считают каждый из них. При этом если неритмичность какого-либо процесса существенна и продолжительности на участках отличаются от среднего значения более чем на 25–30 %, близкие по объемам участки группируют, рассчитывают ресурсы для каждой группы и результаты суммируют.