

ОСНОВНОЙ НОРМАТИВ ПОТОЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Канд. экон. наук, доц. КАЛИНКИН Г. А.

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники

На стадии проектирования поточного производства, а также в процессе эксплуатации поточных линий первоочередной задачей является определение такта.

Традиционно в качестве основного календарно-планового норматива поточного производства применяется расчетный такт [1, с. 119; 2, с. 93; 3, с. 84 и др.].

Расчетный такт определяется как отношение эффективного фонда времени работы линии за определенный плановый период к производственной программе в натуральном выражении за тот же период.

Расчетный такт является функцией заданной программы запуска, и его правомерно применять на стадии разработки технологических процессов с целью обеспечения выполнения условия синхронности операций, сопоставляя его с нормами штучного времени. Например, В. П. Пашуто считает, что «... работа по расчету норм и расстановке рабочих должна сочетаться с комплексом организационно-технических мероприятий, направленных на повышение степени технологической и организационной синхронизации линии, обеспечивающих лучшее использование рабочего времени и оборудования и максимально возможный выпуск продукции. Для таких целей, прежде всего, рассчитывается такт поточной линии. Затем определяется время выполнения технологических операций на каждом станке, входящем в поточную линию» [4, с. 210]. Если удалось обеспечить синхронность операций, то правомерно применять расчетный такт для регламентации работы непрерывно-поточной линии. Именно для этого случая авторы, как правило, применяют расчетный такт. «Согласование и ритмичное выполнение всех операций осуществляется на основе единого расчетного такта поточной линии» [3, с. 84].

Применительно к прерывно-поточным линиям расчетный такт является величиной

условной, так как он изначально не соответствует нормам штучного времени на операциях. Кроме того, определение организационно-технических параметров, а также экономических показателей по расчетному такту приводит к искажению потенциала поточной линии, что будет показано ниже на примере. Поэтому расчетный такт не может быть принят в качестве норматива, определяющего регламент работы ни на стадии проектирования, ни на стадии эксплуатации поточных линий.

Мы считаем, что такт поточного производства должен соответствовать нормам труда исходя из следующих соображений.

Одним из принципов нормирования труда является: «Обоснованность норм с учетом социальных, психофизиологических и половозрастных факторов» [5, с. 58]. И далее: «В коллективных договорах в целях эффективного использования трудового потенциала работников и их социальной защиты, сохранения здоровья и работоспособности следует оговаривать оптимальный темп работы, который должен учитываться при установлении всех видов норм затрат труда в подразделениях предприятия»

[5, с. 70]. Так как «темп работы» на поточной линии определяется тактом, последний должен определяться нормой труда.

Принципиально новым является определение такта поточной линии не как функции производственной программы, а как функции нормы труда. В отличие от расчетного назовем его нормативным рабочим тактом.

Нормативный рабочий такт определяется по максимальному отношению норм штучного времени к количеству единиц оборудования на операциях поточной линии.

Нормативный рабочий такт определяет регламент функционирования поточной линии

исходя из научно обоснованных норм труда и не зависит ни от производственной программы, ни от фонда времени работы, а только от соотношения между нормами штучного времени и количеством единиц оборудования на операциях. Поэтому такт поточной линии следует определять, когда сформирована ее производственная структура. При сложившейся производственной структуре и технически обоснованных нормах штучного времени такт поточной линии является величиной постоянной. Изменение производственной ситуации (колебание объема производства) не должно приводить к корректировке такта поточной линии. Однако, как показывает опыт, в реальном производстве такт поточной линии устанавливается исходя из сложившейся производственной ситуации. На конвейерных поточных линиях он регламентируется скоростью конвейера, которая при необходимости может быть изменена в определенном интервале. На прямоточных линиях такт определяется работой на самой непроизводительной операции и может быть изменен за счет интенсификации труда, что также имеет место в реальном производстве. Такая практика является неправомерной, потому что приводит к нарушению научно обоснованных режимов труда и отдыха.

При равенстве отношения эффективного фонда времени работы к производственной программе и максимального отношения нормы штучного времени к количеству единиц оборудования на операции расчетный такт совпадает с нормативным рабочим тактом, и применение в этом случае расчетного такта не приводит к искажениям в определении организационно-технических параметров поточных линий. Поэтому во избежание искажений при применении расчетного такта авторы пользуются частным случаем, приводя в соответствие исходные данные для решения конкретных примеров [6, с. 30].

Таким образом, для прямоточных линий такт не определяется по соотношению эффективного фонда времени работы поточной линии и производственной программы, а наоборот, это соотношение определяется по такту. Эффективный фонд времени и производственная программа могут быть изменены в определенных пределах,

но соотношение их остается неизменным и равным нормативному рабочему такту.

Установление нормативного рабочего такта как константы для определенных организационно-технических условий имеет важное практическое значение. Если фонд времени, необходимый для выполнения заданной программы, превышает установленную продолжительность рабочей смены, то частично задание необходимо перенести в другую смену, а не менять установленный темп работы путем уменьшения такта. Если же, наоборот, необходимый фонд времени меньше продолжительности рабочей смены, то работу необходимо закончить раньше, не дожидаясь звонка. Кроме того, продолжительность рабочей смены не обязательно должна быть равной восьми часам. Это зависит от производственной ситуации, о чем свидетельствует опыт отечественных и зарубежных предприятий. «Не все люди желают работать полный рабочий день. Многие в силу семейных обстоятельств предпочитают работать часть дня, в определенные часы или только несколько дней в неделю... Аналогично этому работодателям тоже не всегда требуется присутствие на рабочих местах всего персонала» [7, с. 314]. Точно так же в ряде случаев не требуется стандартный восьмичасовой рабочий день для выполнения определенного задания. Тем не менее на отечественных предприятиях до сих пор для всех подразделений устанавливают единую продолжительность рабочей смены.

Применение в качестве основного норматива поточного производства нормативного рабочего такта позволяет осуществлять поиск альтернативных вариантов производственной структуры однопредметных поточных линий на стадии проектирования производственных процессов.

Алгоритм поиска альтернативных вариантов включает в себя:

1. Определение первого (исходного) варианта. В исходном варианте на каждой операции принимается по единице оборудования. Рабочий такт равен максимальному значению нормы штучного времени из всех операций процесса.

2. Определение второго варианта. Во втором варианте количество оборудования увели-

чивается на единицу на той операции (или операциях), на которой норма штучного времени равна такту в первом варианте. Рабочий такт во втором варианте и во всех последующих определяется по максимальному отношению нормы штучного времени к количеству единиц оборудования на соответствующих операциях.

3. Третий вариант определяется аналогично на базе второго, а каждый последующий – на базе предыдущего.

Таким образом, «шагая» от предыдущего к последующему, можно определить ряд альтернативных вариантов. Количество шагов зависит от поставленной цели и ограничивающих условий.

В каждом варианте принимается определенное количество единиц оборудования на операциях. Другого количества не должно быть, как не должно быть и других значений рабочего такта. В противном случае в структуре поточной линии появятся либо перегруженные операции («узкие места»), либо излишнее оборудование.

Меняется также и алгоритм расчета основных организационно-технических параметров поточных линий. Считаем целесообразным проиллюстрировать примером два алгоритма: общепринятый (определение параметров по расчетному такту) и альтернативный (определение параметров по нормативному рабочему такту).

Пример.

Исходные данные: сменная программа запуска 200 деталей, продолжительность рабочей смены 8 ч. Нормы штучного времени на операциях соответственно: 3,0; 3,2; 2,8; 1,8 мин.

Определение организационно-технических параметров поточной линии по расчетному такту.

1. Вычисление расчетного такта: $480 : 200 = 2,4$ мин.

2. Определение расчетного числа единиц оборудования на операциях:

$$C_{p1} = 3,0 : 2,4 = 1,25; \quad C_{p2} = 3,2 : 2,4 = 1,33;$$

$$C_{p3} = 2,8 : 2,4 = 1,17; \quad C_{p4} = 1,8 : 2,4 = 0,75.$$

3. Расчет принятого числа единиц оборудования:

$$C_{п1} = 2; \quad C_{п2} = 2; \quad C_{п3} = 2; \quad C_{п4} = 1.$$

4. Вычисление коэффициентов загрузки оборудования на операциях:

$$K_{31} = 1,25 : 2 = 0,63; \quad K_{32} = 1,33 : 2 = 0,67;$$

$$K_{33} = 1,17 : 2 = 0,59; \quad K_{34} = 0,75 : 1 = 0,75.$$

5. Средний коэффициент загрузки линии определяется как отношение суммы расчетных чисел к сумме принятых чисел единиц оборудования

$$K_{з,ср} = (1,25 + 1,33 + 1,17 + 0,75) : (2 + 2 + 2 + 1) = 0,64.$$

Определение параметров поточной линии по нормативному рабочему такту.

1. Определение расчетного числа единиц оборудования на операциях по формуле

$$C_{pi} = \frac{Nt_i}{60F_3},$$

где N – производственная программа запуска, шт.; t_i – норма времени на i -й операции, мин;

F_3 – эффективный фонд времени работы, ч.

$$C_{p1} = 200 \cdot 3,0 : (60 \cdot 8) = 1,25;$$

$$C_{p2} = 200 \cdot 3,2 : (60 \cdot 8) = 1,33;$$

$$C_{p3} = 200 \cdot 2,8 : (60 \cdot 8) = 1,17;$$

$$C_{p4} = 200 \cdot 1,8 : (60 \cdot 8) = 0,75.$$

2. Расчет принятого числа единиц оборудования:

$$C_{п1} = 2; \quad C_{п2} = 2; \quad C_{п3} = 2; \quad C_{п4} = 1.$$

3. Вычисление отношений норм штучного времени к числу единиц оборудования на соответствующих операциях:

$$3 : 2 = 1,5; \quad 3,2 : 2 = 1,6; \quad 2,8 : 2 = 1,4; \\ 1,8 : 1 = 1,8.$$

4. Определение нормативного рабочего такта. В нашем примере он равен 1,8 мин.

5. Вычисление коэффициентов загрузки оборудования на операциях:

$$K_{31} = 3,0 : (2 \cdot 1,8) = 0,83;$$

$$K_{32} = 3,2 : (2 \cdot 1,8) = 0,90;$$

$$K_{33} = 2,8 : (2 \cdot 1,8) = 0,78;$$

$$K_{34} = 1,8 : (1 \cdot 1,8) = 1,00.$$

6. Определение среднего коэффициента загрузки линии

$$K_{з.ср} = (3,0 + 3,2 + 2,8 + 1,8) : [1,8 \times (2 + 2 + 2 + 1)] = 0,86.$$

При определении параметров по расчетному такту средний коэффициент загрузки линии оказался равным 0,64, а по нормативному рабочему такту – 0,86. Такая разница объясняется тем, что при расчетном такте предполагается изготовление 200 деталей с использованием полной рабочей смены. При эффективном же использовании потенциала линии корректируется либо фонд времени работы, либо производственная программа:

- фонд времени работы, необходимый для выполнения сменного задания 200 деталей: $200 \cdot 1,8 = 360$ мин.

- сменное задание, которое может быть выполнено за смену 8 ч: $480 : 1,8 = 266$ деталей.

Пример убедительно показывает правомерность применения нормативного рабочего такта для расчета организационно-технических параметров и регламентации работы поточной линии.

На многопредметных поточных линиях частный такт при изготовлении деталей каждого наименования определяется аналогично по максимальному отношению нормы штучного времени к количеству единиц оборудования на операциях. Автором статьи разработана методика расчета частных тактов и организационно-технических параметров многопредметных поточных линий [8].

ВЫВОД

Предлагается в качестве основного норматива поточного производства применять нормативный рабочий такт, который является функцией нормы труда. Это позволяет объективно оценить организационно-технические параметры и экономические показатели прямоточных линий. Предлагаются также алгоритмы поиска альтернативных вариантов производственной структуры и расчета основных организационно-технических параметров однопредметных прерывно-поточных линий на основе нормативного рабочего такта.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сачко, Н. С. Организация и оперативное управление машиностроительным производством: учеб. / Н. С. Сачко. – 2-е изд., стер. – Минск: Новое знание, 2006. – 636 с.
2. Новицкий, Н. И. Организация, планирование и управление производством: учеб.-метод. пособие / Н. И. Новицкий, В. П. Пашуто; под ред. Н. И. Новицкого. – М.: Финансы и статистика, 2007. – 576 с.
3. Синица, Л. М. Организация производства: учеб. / Л. М. Синица. – 2-е изд. – Минск: ИВЦ Минфина, 2011. – 540 с.
4. Пашуто, В. П. Организация, нормирование и оплата труда на предприятии: учеб.-метод. пособие / В. П. Пашуто. – М.: КНОРУС, 2005. – 320 с.
5. Локтев, В. Г. Нормирование труда: состояние, проблемы, перспективы / В. Г. Локтев. – Минск: БГЭУ, 2000. – 230 с.
6. Организация, планирование и управление производством: практикум (курсовое проектирование) / Н. И. Новицкий [и др.]; под ред. Н. И. Новицкого. – 2-е изд. – М.: КНОРУС, 2008. – 320 с.
7. Слак, Н. Организация, планирование и проектирование производства. Операционный менеджмент: пер. с англ. / Н. Слак, С. Чеймберс, Р. Джонстон. – М.: ИНФРА-М, 2009. – 790 с.
8. Калинин, Г. А. Организация производственных процессов предметной специализации / Ин-т управления и предпринимательства. – Минск, 2001. – 159 с.

Поступила 27.04.2010