

ПРАКТИКА ОРГАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА

КОМПЛЕКСНЫЙ ПОДХОД К ОПРЕДЕЛЕНИЮ ДЛИТЕЛЬНОСТИ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ЦИКЛА В ОТРАСЛЯХ С НЕШТУЧНЫМ УЧЕТОМ ВЫПУСКАЕМОЙ ПРОДУКЦИИ

Г.Ю. Муравьева

В статье проведен анализ литературных источников и установлено, что вопросы определения длительности производственного цикла достаточно полно проработаны лишь в отраслях, где учет выпускаемой продукции и полуфабрикатов ведется в штучном выражении. Для этих производств подробно описаны виды движения, выведены формулы для расчета времени обработки, даны рекомендации по применению каждого конкретного вида движения. Как показывает практика, на предприятиях ведущих учет выпускаемой продукции по метражу, по весу, по объему или по площади, разработанные методики использовать нельзя. В настоящее время на таких предприятиях расчет длительности производственного цикла выполняется прикидочно, из опыта работы при выпуске похожей продукции, что не всегда позволяет точно определить в какие сроки будет выполнен заказ. В статье автором предложен комплексный подход к определению элементов времени. Разработана методика определения технологического времени, основанная на учете длительности выработки продукции на выпускном (ведущем, головном) оборудовании и учета времени наработки передаточных партий на предыдущих и последующих переходах

Ключевые слова: *длительность производственного цикла, технологическое время, срок исполнения заказа, учет продукции, передаточная партия*

При заключении договоров на изготовление продукции специалисты планово-экономических отделов предприятий сталкиваются с необходимостью выполнения расчетов по определению стоимости и сроков исполнения заказа. Если определить денежные затраты на выполнение заказа достаточно просто, т.к. методики расчетов давно отработаны, то сделать расчеты по определению длительности изготовления партии продукции в ряде случаев весьма затруднительно. Вопросы определения длительности производственного цикла детально проработаны в машиностроении и приборостроении [3, 4], в швейной промышленности [8], на предприятиях полиграфической отрасли [6], т.е. на производствах, где существует штучный учет полуфабрикатов и готовой продукции (в штуках, изделиях). Для этих производств подробно описаны виды движения (последовательный, параллельный, последовательно-параллельный и др.), выведены формулы для расчета длительности обработки, даны рекомендации по применению каждого конкретного вида движения [5].

В обрабатывающей промышленности существуют отрасли, где учет выпускаемой продукции ведут в нештучных единицах измерения, так например, в текстильной промышленности учет ткани ведут по метражу

(м), а пряжи – по весу (кг, тонны); на деревообрабатывающих предприятиях учет готовой продукции и полуфабрикатов – по площади (м²) и по объему (м³). В настоящее время на таких предприятиях для определения времени исполнения заказа расчет длительности производственного цикла выполняется прикидочно, из опыта работы при выпуске похожей продукции, что не всегда позволяет точно определить в какие сроки будет выполнен заказ. Если время изготовления критичный показатель, то владелец заказа может либо потребовать уложиться в более короткие сроки, либо попробовать разместить заказ у другого исполнителя. Как в первом, так и втором варианте развития событий предприятие не заинтересовано. На предприятиях с текстильной и деревообрабатывающей промышленности разработанные методики использовать невозможно, т.к. нельзя выделить штучную единицу учета. Так, например, в прядильном производстве текстильного предприятия учет ведут по весу полуфабрикатов. При прохождении обработки на технологических переходах их вид, форма и размеры существенно изменяются, а масса уменьшается. Изменяются по размеру и весу паковки, в которых перемещается полуфабрикат по технологическим операциям. Из вышесказанного следует, что возникает

необходимость разработки методики расчета длительности производственного цикла для предприятий с нештучным учетом производимой продукции.

В специальной литературе по организации производства [1] длительностью производственного цикла называется «период времени, в течение которого продукт проходит последовательно все стадии производственного процесса, начиная с запуска сырья

в производство и кончая сдачей готовой продукции на склад». При расчете длительности производственного цикла необходимо учитывать время обработки исходного сырья на всех технологических операциях, время транспортировки полуфабрикатов и выполнения операций технического контроля, время протекания естественных процессов и время перерывов в производственном процессе [1]:

$$T_{\text{ц}} = \sum t_{\text{ТЕХ}} + \sum t_{\text{ТР}} + \sum t_{\text{КОН}} + \sum t_{\text{ЕСТ}} + \sum t_{\text{МО}} + \sum t_{\text{М.СК}} + \sum t_{\text{М.С.}}$$

где $t_{\text{ТЕХ}}$ – сумма продолжительностей технологической обработки на всех операциях технологического цикла;

$t_{\text{ТР}}$ – сумма продолжительностей транспортирования выпускаемой продукции;

$t_{\text{КОН}}$ – сумма продолжительностей операций технического контроля;

$t_{\text{ЕСТ}}$ – время протекания естественных процессов.

$t_{\text{МО}}$ – время межоперационных перерывов.

$t_{\text{М.СК}}$ – время нахождения полуфабрикатов в межцеховых складах.

$t_{\text{М.С.}}$ – время междусменных перерывов.

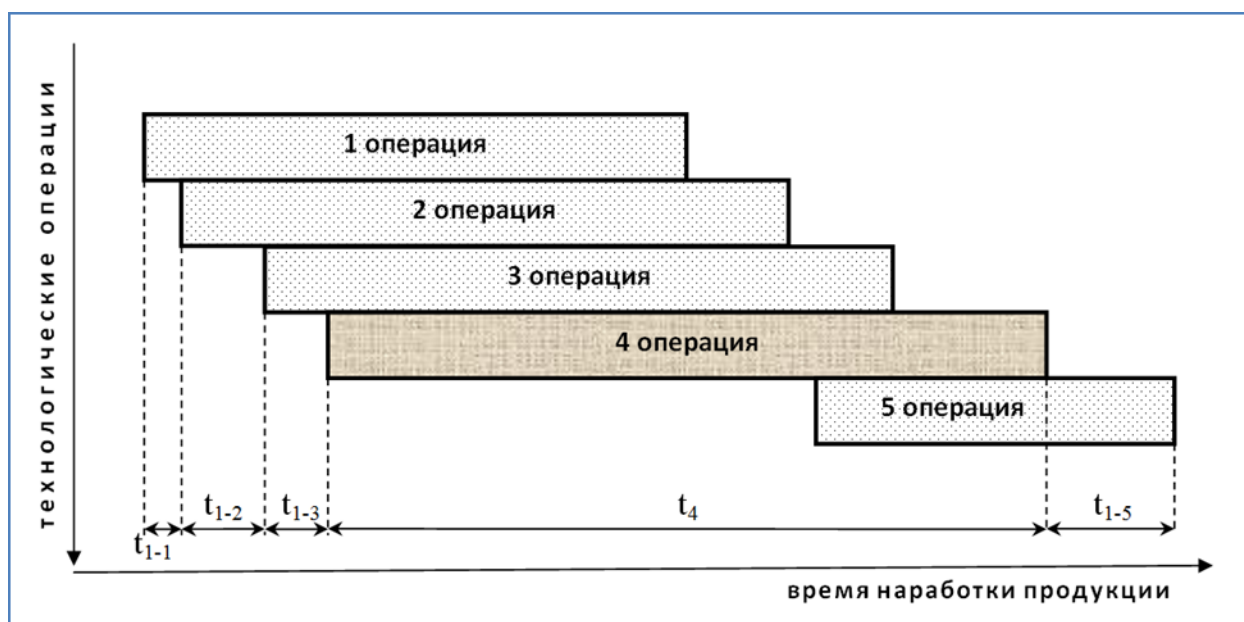
В литературе [1] авторы приводят формулу для определения длительности цикла, однако рекомендаций по расчету элементов, входящих в нее не предложено. Длительность транспортирования $t_{\text{ТР}}$ следует определять исходя из расстояния и скорости транспортирования. Время выполнения операций по контролю качества продукции $t_{\text{КОН}}$, как правило, устанавливают в технологических картах на выработку продукции. Длительность времени протекания естественных процессов $t_{\text{ЕСТ}}$ (если такие имеют место) приводится в справочной литературе по технологии изготовления изделий. При определении длительности цикла междусменные перерывы $t_{\text{МС}}$ следует рассчитывать как предложено в статье [2], исходя из графиков

работы основных производств предприятия. Межоперационные перерывы $t_{\text{МО}}$ определяются опытным путем, но в условиях налаженного технологического процесса величина их незначительна и, в ряде случаев, ею можно пренебречь.

Расчет технологического времени $t_{\text{ТЕХ}}$ составляет основную трудность при обосновании времени длительности производственного цикла. В литературе [7] предложена авторская методика определения технологического времени на отдельной технологической операции. Методика разработана для текстильных предприятий, но может быть использована и для других отраслей обрабатывающей промышленности. Технологическое время зависит от ассортимента продукции и, соответственно, трудоёмкости ее изготовления, применяемой техники и технологии, способа выработки изделий, механизации и автоматизации основных и вспомогательных операций.

На предприятиях обрабатывающей промышленности технологические процессы организованы в соответствии с принципом параллельности, предполагающем одновременное выполнение работ на всех стадиях производства различными его звеньями.

Представим процесс изготовления продукции, состоящий из 5 технологических операций, и его распределение во времени в виде схемы (рисунок).



Длительность технологического времени изготовления продукции

На рисунке видно, что полуфабрикат поступив на первую технологическую операцию, через какой-то промежуток времени поступает на вторую, затем третью, четвертую и последнюю – пятую операции.

По опыту работы предприятий известно, переработка полуфабриката на технологической операции начинается лишь после того, как на него поступит продукт с предыдущей операции, накопленный в определенном количестве – в размере передаточной партии. Ее размер должен быть минимальным, но достаточным для полной загрузки оборудования на последующей технологической операции. На разных технологических переходах величина передаточной партии может быть различна. Обозначим эту величину t_{1i} , где i – номер операции. Размер партии зависит от вида производимой продукции, от вида и качества сырья, применяемого технологического режима.

На рисунке четвертая технологическая операция выполняется на выпускном оборудовании. Во всех отраслях обрабатывающей промышленности используется понятие выпускного (ведущего, головного) оборудования. Оно характеризуется следующими признаками: а) стоимость данного оборудования занимает значительную долю в общей стоимости всего оборудования; б) на данной операции относительно высокая трудоемкость

технологического процесса производства продукции; в) сложность и ответственность выполняемых операций (значимость работ); г) высокая степень загрузки оборудования (интенсивность работ). Другими словами, ведущим считается то подразделение, в котором сосредоточена наибольшая часть основных фондов, и которое занимает наибольший удельный вес в общей трудоемкости изготовления продукции (в машиностроении – это механические и механосборочные цеха, в текстильной промышленности – прядильные и ткацкие цеха, в деревообрабатывающей промышленности – цеха с прессовыми установками).

На рисунке видно, что общее технологическое время выработки продукции будет складываться из времени наработки одной (первой) передаточной партии на первой, второй и третьей операциях, времени выработки продукции на четвертой операции и времени переработки одной (последней) передаточной партии на заключительной – пятой операции, т.е.

$$t_{TEX} = t_{1-1} + t_{1-2} + t_{1-3} + t_4 + t_{1-5}$$

Расчет технологического времени в отраслях с нештучным учетом выпускаемой продукции можно представить в виде формулы:

$$t_{TEX} = \sum_{i=1}^{n-1} t_{1i} + t_{TEX}^{ВЫП}$$

где n – количество технологических операций при производстве продукции; t_{1i} – время наработки одной передаточной партии на i -той операции; $t_{TEX}^{ВЫП}$ – время выработки продукции на выпускном (ведущем, головном) оборудовании.

Таким образом, в отраслях с нештучным учетом продукции при определении длительности производственного цикла в расчете технологического времени необходимо учитывать время ее выработки на выпускном (ведущем, головном) оборудовании, время наработки первой передаточной партии на всех предшествующих переходах и последней передаточной партии на последующих переходах.

На разных технологических переходах величина передаточной партии различна. Она может отличаться и на одинаковых переходах при выработке разной продукции. В этом случае размер передаточной партии зависит от вида производимой продукции и от вида сырья, применяемого технологического режима. Таким образом, для определения длительности производственного цикла необходимо использовать комплексный подход с учетом специфики работы предприятия.

Литература

1. Организация и планирование производства (текстильная промышленность) [Текст]: учебник / Г.А. Анцибор, З.В. Браги-

на, Н.С. Бородина и др. – М., Легпромбыт-издат, 1989. – 304 с.

2. Бородина, Н.С. Обоснование длительности производственного цикла в льняной промышленности [Текст] / Н.С. Бородина, Г.Ю. Муравьева // Вестник Костромского государственного технологического университета. – 2014. – Т. 4. – №1. – С. 57-62.

3. Крайкова, Т.Г. Длительность производственного цикла (нормирование и контроль в условиях мелкосерийного производства) [Текст] / Т.Г. Крайкова. – М., Машиностроение, 1969. – 104 с.

4. Крутихин, А.Д. Автоматизированная оценка длительности производственного цикла изготовления высокотехнологичных изделий для машиностроения [Текст] : автореф. дис. ... канд. техн. наук. / А.Д. Крутихин. – Ижевск, 2010. – 24 с.

5. Котел, К. Организация производства на предприятии: Сокр. пер. с венг. / Науч. ред. и автор предисловия Д.М. Крук. – М., Экономика, 1984. – 168 с.

6. Масло, А.В. Управление длительностью производственного цикла (на примере упаковочного производства) [Текст] : автореф. дис. ...канд. экон. наук / А.В. Масло. – Москва, 2010. – 27 с.

7. Муравьева, Г.Ю. Методический подход к расчету технологического времени при производстве льняной пряжи [Текст] / Г.Ю. Муравьева. // Вестник Костромского государственного технологического университета. – 2015. – Т. 34. – № 1. – С. 3-11.

8. Овчинников, С.И. Организация и планирование предприятий легкой промышленности [Текст] : учебник / С.И. Овчинников, П.С. Пушкин. – М., Легкая индустрия, 1980. – 360 с.

Муравьева Галина Юрьевна, кандидат технических наук, доцент кафедры теоретической и прикладной экономики, финансов и кредита, Костромской государственной технологической университет (г. Кострома, Российская Федерация), g35533@yandex.ru

THE COMPREHENSIVE APPROACH TO ESTIMATING THE PRODUCTION CYCLE DURATION IN INDUSTRIES WITH NON-PIECE REGISTRATION OF OUTPUT PRODUCTS

G.Yu. Muraveva, Kostroma State Technological University, Kostroma, Russian Federation, g35533@yandex.ru

The article includes the analysis of literary sources, and states that the issues of estimating the production cycle duration are fairly thoroughly studied only for industries where registration of

output and semi-finished products is executed on a single-item basis. For these industries, the movement types have been described in detail, the formulas for calculating the processing time have been derived, and the recommendations for using specific types of movement have been given. As practice shows, the elaborated methodology cannot be applied at enterprises conducting the registration of output products in terms of length, weight, volume or area. At present, the estimation of production cycle duration at such enterprises is conducted in an approximate way, based on the experience of manufacturing similar products, which does not always permit to specify the deadline of order execution. In the article, the author proposes the comprehensive approach to specifying the time elements. The methodology has been developed for estimating the processing time, based on monitoring the duration of product manufacturing using output (master, pilot) equipment, and the account of time for manufacturing the transfer batches during the previous and following transitions

Key words: *production cycle duration, processing time, the deadline of order execution, registration of products, transfer batch*

References

1. Antsibor G.A., Bragina Z.V., Borodina N.S. Organizacija i planirovanie proizvodstva (tekstil'naja promyshlennost') [Organization and planning of production (textile industry)]. – Moscow, Legprombytizdat, 1989. – 304 p.
2. Borodina N.S., Muravieva G.Yu. Obosnovanie dlitel'nosti proizvodstvennogo cikla v l'njanoj promyshlennosti [The rationale for production cycle duration in linen production]. Vestnik Kostromskogo gosudarstvennogo tehnologicheskogo universiteta [The Bulletin of Kostroma State Technological University]. – 2014.–№1 (4). – pp. 57-62.
3. Kraikova T.G. Dlitel'nost' proizvodstvennogo cikla (normirovanie i kontrol' v usloviyah melkoserijnogo proizvodstva) [The industrial cycle duration (rationing and control in conditions of small-scale production)]. – Moscow, Mashinostroenie, 1969. – 104 p.
4. Krutikhin A.D. Avtomatizirovannaja ocenka dlitel'nosti proizvodstvennogo cikla izgotovlenija vysokotehnologichnyh izdelij dlja mashinostroenija [The automated estimation of the production cycle duration of manufacturing high-tech products for machine construction]. Avtoref. dis. ... kand. tehn. nauk. [The abstract of Candidate's Dissertation in Technical Science]. – Izhevsk, 2010. – 24 p.
5. Kotel K. Organizacija proizvodstva na predpriyatii: Sokr. per. s veng. [The corporate production organization: abridged transl. from Hungarian]. Nauch. red. i avtor predislovija D.M. Kruk [Science editor, author of the preface D.M. Kruk]. – M., Ekonomika, 1984. – 168 p.
6. Maslo A.V. Upravlenie dlitel'nost'ju proizvodstvennogo cikla (na primere upakovochnogo proizvodstva). Avtoref. dis. ...kand. jekon. nauk [The abstract of Candidate's Dissertation in Economic Science]. – Moscow, 2010. – 27 p.
7. Muravieva G.Y. Metodicheskij podhod k raschetu tehnologicheskogo vremeni pri proizvodstve l'njanoj prjazhi [The methodological approach to estimating the processing time in linen yarn production]. Vestnik Kostromskogo gosudarstvennogo tehnologicheskogo universiteta [The Bulletin of Kostroma State Technological University]. – 2015. – № 1(34). – pp. 3-11.
8. Ovchinnikov S.I., Pushkin P.S. Organizacija i planirovanie predpriyatij legkoj promyshlennosti : uchebnik [Organization and modelling at light industry enterprises : a textbook]. – Moscow, Legkaya Industriya, 1980. – 360 p.