

ОБ ОПРЕДЕЛЕНИИ РАЗМЕРА НОРМАЛЬНОЙ ПАРТИИ ДЕТАЛЕЙ

*Гомельский государственный технический университет
имени П.О. Сухого
Гомель, Беларусь*

Определение размера нормальной партии должно быть подчинено следующим основным условиям.

Первое условие: для одного и того же предмета размеры партии на различных стадиях технологического процесса должны быть или равны, или партия на предыдущей стадии может быть в целое число раз больше партии на последующей стадии. Необходимость соблюдения этого правила объясняется следующим. Во-первых, всякое уменьшение величины партии в данной стадии технологического процесса ниже величины партии, установленной для последующей стадии, не сокращает длительности производственного цикла планируемого предмета. Во-вторых, всякое увеличение партии на предыдущей стадии, не кратное размеру партии на последующей стадии, равносильно нарушению равномерного использования трудовых ресурсов и нормальных условий возмещения в производстве.

Допустим, что $n_{\text{мех}}$ — партия механической обработки деталей, входящих в узел, собираемый партией $n_{\text{узел}}$. Рассматривается случай, когда

$$n_{\text{мех}} / n_{\text{узел}} = a + b,$$

где a — целое число; b — правильная дробь.

После окончания механической обработки первой партии количество деталей, равное $an_{\text{узел}}$, используется при сборке a партий узлов, и впоследствии — a партий готовых изделий. А количество деталей, равное $bn_{\text{узел}}$, лежит на складе готовых деталей как неиспользуемое незавершенное производство, так как это количество недостаточно для полной комплектации деталями $(a + 1)$ -й сборочной партии.

С поступлением на склад каждой новой партии готовых деталей ($n_{\text{мех}}$) этот неиспользуемый остаток деталей возрастает до тех пор, пока число поступивших партий не обеспечит равенство или неравенство $\sum b > 1$.

Тогда сумма остатков составит количество, равное или превышающее сборочную партию. Складские запасы с этого момента могут быть освобождены от неиспользуемых остатков (или остатки снизятся до минимума), и с этого же момента снова начнется периодическое их накапливание.

Следует особо подчеркнуть вытекающие отсюда два вывода.

1. На образование бесполезного незавершенного производства производились непредусмотренные планом дополнительные затраты трудовых ресурсов (трудо-ч) по каждой партии $n_{\text{мех}}$ деталей в размере:

$$b n_{\text{сб}} \sum_{j=1}^m t_{j_n};$$

$\sum_{j=1}^m t_{j_n}$ - необходимое время на единицу детали в сумме по всем техно-

логическим операциям. Очевидно, что эти непредусмотренные планом дополнительные затраты трудовых ресурсов, как уже указывалось, могут быть практически произведены только за счет такого же неоправданного их сокращения по другим позициям плана.

2. При достижении $\sum b > 1$ сумма остатков незавершенного производства по рассматриваемой детали достигает количества $\sum b n_{\text{сб}} > n_{\text{сб}}$, которое поступает на комплектацию очередной партии сборки узлов. Производство очередной партии деталей $n_{\text{мех}}$ соответственно должно быть календарно отсрочено на период $I_{\text{сб}}$. Таким образом, второе несоответствие заключается в том, что в течение $I_{\text{сб}}$ выпуск готовой продукции (готовых узлов, а затем и изделий) не потребовал по данной детали возмещения в производстве. Следовательно, за этот период происходит, наоборот, образование излишков трудовых ресурсов.

Процесс образования недостатков и излишков ресурсов повторяется с каждой новой партией $n_{\text{мех}}$ и, так как он практически происходит в условиях производства множества наименований деталей, было бы нереальным допускать, что оба отклонения могут взаимно уравновеситься по объему и структуре трудовых затрат.

Эти нарушения равномерности использования трудовых ресурсов являются скрытой причиной нарушения равномерности производства в целом, обуславливают возникновение потерь в производительности труда и способствуют неритмичному выпуску товарной продукции.

При соотношении $n_s / n_{s+1} > 1$, выражаемом целым числом [где n_s и n_{s+1} — размеры партий на s -м и $(s+1)$ -м смежных стадиях производства], указанные отклонения и нарушения равномерности не должны иметь место.

Второе условие (основное) при определении размера партии направлено на обеспечение регламентированных сроков выпуска товарной продукции. Размер партии должен быть определен с таким расчетом, чтобы максимальная общая длительность производственного цикла партии предметов T_{max} исчисленная по всем стадиям технологического процесса, не превышала периода времени $T_{\text{рас}}$, оставшегося до регламентированного планом срока использования предметов для обеспечения товарного выпуска. Это условие особенно важно соблюдать для групп наиболее трудоемких деталей, своевременная готовность которых обычно предопределяет своевременное начало сборки изделий. $T_{\text{ме}}$ практически лимитируется фактическим сроком разработки производственной программы цеха. Поэтому для этих групп деталей обычно устанавливаются ми-

минимальные размеры партии, которые, в свою очередь, лимитируют размеры партии соответствующих узлов и партии собираемых изделий.

Третье условие заключается в том, что высшим пределом размера партии является количество, рассчитанное на период времени, в течение которого обеспечивается устойчивость программы выпуска, конструкции и технологии производства данного предмета. Соблюдение этого условия важно при расчетах партии для малотрудоемких деталей, имеющих немногосложный процесс изготовления, в основном осуществляемый на высокопроизводительном оборудовании (прессы, автоматы, револьверные станки, машины для литья под давлением и др.).

Длительность производственного цикла таких деталей, как правило, невелика и поэтому не обуславливает границу размеров партии; но время на настройку оборудования обычно занимает значительный удельный вес в длительности выполнения соответствующей операции. Так, настройка одношпиндельного автомата продолжается 2,5 - 3 ч и больше, многошпиндельного - до 8 ч, установка и опробование штампа - до 1,0 ч, установка и опробование прессформ для машин литья под давлением продолжается 4 - 5 ч. Штучное время производства на подобном оборудовании обычно исчисляется минутами или секундами. В стремлении сократить удельное значение наладочного времени для этой категории работ размеры партий изготавливаемых деталей увеличивают, не ограничивая их потребностями месячной и даже квартальной программы.

Четвертое условие: размер партии устанавливают с учетом показателя специализации рабочих мест K_c , действующего на данном участке. Это значит, что размер партии должен быть рассчитан с учетом среднего времени непрерывной занятости рабочего места одной операцией (производственной работой), определяемого числом работ, выполняемых в среднем за месяц одним рабочим.

Рекомендуется следующий порядок определения размера нормальной партии:

1. Определение размеров партий следует начинать завершающей - сборочной стадией и кончать заготовительной стадией производства. Такой порядок расчетов имеет своей целью обеспечить кратность размеров партии по всей массе обращающихся в производстве заготовок, деталей и узлов партии выпуска готовых, изделий.

Соблюдение кратности, в свою очередь, способствует широкому внедрению в производство принципа периодичности повторения и тем самым позволяет избежать ненужного накопления незавершенного производства.

Однако точное соблюдение указанного порядка расчетов нельзя признать целесообразным. Следует учитывать, что в машиностроении стадия механической обработки является, как правило, наиболее сложной и дорогой. К расчетам размеров партии многочисленных деталей предъявляются, как уже указывалось, особые требования - требования экономического и планово-

организационного обоснования. Поэтому более целесообразно размеры партии деталей $n_{дет}$ определять до расчетов партий для узловой сборки.

Основанием для определения кратности размеров партий частей изделия (заготовок, деталей, узлов) служит установленный размер партии главной сборки изделия $n_{изд}$.

2. Расчет $n_{изд}$ зависит, естественно, от масштабов выпуска данного изделия и связанной с ним организации работ по главной сборке. При всех случаях необходимо стремиться к такой организации, которая обеспечивает равномерный поточный (поштучный) выпуск готовых изделий в течение планового периода. Если же условия для планирования потока недостаточно благоприятны, то предпочтительна организация главной сборки партиями.

3. При определении нормального размера партии для сборочных работ следует учитывать три основных момента:

1) характер выпуска товарной продукции, если таковой обусловлен договорными обязательствами или вышестоящим плановым органом (равномерный выпуск: ежедневными порциями, подекадно, два раза в месяц и ежемесячными партиями);

2) повышение производительности труда (навыков исполнителя) по мере увеличения размеров партий собираемых изделий;

3) максимальное сокращение производственного цикла сборки крупных изделий, диктуемое ограниченными размерами имеющейся производственной площади цеха (участка).

Особое значение имеет второй момент. Необходимо учитывать технологические особенности сборочных операций: преимущественно ручной характер труда в сборочном процессе, исключающий точные расчеты штучных норм времени, и незначительное удельное значение подготовительно-заключительного времени. В соответствии с этими особенностями размер партии сборочных работ наиболее правильно определять путем систематизации и анализа данных фактической выработки рабочих-сборщиков за прошлые периоды, а также анализа данных специально организованных хронометражных наблюдений. Но не следует забывать, что установленный размер партии для главной сборки $n_{изд}$ является минимальным для всей массы узлов, деталей и заготовок. Так, если изделия будут собираться месячными партиями, то ни одна часть изделия не может изготавливаться партиями меньше месячной.

4. Размеры партии для узловой сборки $n_{узп}$ имеют более определенные границы. Наименьший размер партии $n_{узп\ min}$ не может быть меньше $n_{изд}$, а максимальный размер $n_{узп\ max}$ не может быть больше $n_{дет\ min}$ можно написать

$$n_{изд} \leq n_{узп} \leq n_{дет\ min}$$

где $n_{дет\ min}$ — партия той детали комплекта на узел, которая имеет в сравнении с другими деталями наименьший размер.

Размер партии узловой сборки целесообразно увеличивать до максимума, т.е. определять исходя из равенства

$$n_{изд} = n_{узл} = n_{дет\ min}$$

Такое увеличение правомерно, поскольку оно обеспечивает максимально возможное повышение производительности труда и не влечет за собой каких-либо заметных экономических потерь.

Размеры партии для различных узлов могут быть, конечно, разными, но при всех случаях должны быть кратными $n_{изд}$.

5. Детали трудоемкие, больших габаритных размеров и массы могут быть выделены в особую группу. Такие детали (тяжелое машиностроение) обычно характеризуются большой длительностью производственного цикла и требуют больших производственных площадей. Для этих деталей могут быть установлены индивидуальные размеры партии, нижний предел которых не может быть меньше $n_{изд}$ или $n_{узл\ min}$.

6. Критерием определения размера партии для основной массы многочисленной группы деталей может служить достижение максимальной производительности труда. Конечно любое увеличение размеров партии обеспечивает сокращение затрат $t_{п-з}$ на единицу и повышает трудовые навыки, что также снижает затраты времени на единицу.

Однако практическое использование для расчетов размеров партии этого важного критерия встречает затруднения. Как уже отмечалось, увеличение размера партии вызывает и увеличение затрат на незавершенное производство. Следовательно, экономический выгодный размер партии определится в результате минимизации затрат.

Это было бы наиболее рациональным методом, если бы закономерное снижение затрат времени на единицу (особенно их снижение в результате повышения трудовых навыков) можно было бы математически выразить с достаточной точностью. Но такие точные расчеты крайне затруднены и практически отсутствуют.

В соответствии с этим задача определения размера партии для основной массы деталей (за исключением деталей особо трудоемкой группы) решается в два этапа.

На первом этапе определяется предварительный размер партии деталей $n_{пр}$, исходя из необходимости обеспечить среднее время непрерывной занятости рабочего места одной операцией, соответствующее показателю специализации K_c предметного участка, на котором изготавливается деталь.

Среднее время непрерывной занятости рабочего места одной операцией определится из равенства

$$n_{пр} t_{н.ср} = \frac{60 F_{рас}}{K_c}$$

Откуда

$$n_{пр} = \frac{60 F_{рас}}{K_c t_{н.ср}}$$

где $F_{\text{рас}}$ — располагаемый для работы фонд времени рабочего места за период, по которому исчислен K_c (обычно за месяц); $t_{н.ср}$ - необходимое время на штуку, приходящееся в среднем на одну операцию.

Предварительные размеры партий могут быть определены с достаточной точностью, используя специальные справочники.

Второй этап определения размеров нормальной партии заключается в округлении предварительного размера партии с учетом соблюдения кратности.

Если полученный предварительный размер партии вызывает сомнения в его практической целесообразности, то результаты расчета рекомендуется проверить на их соответствие допустимому удельному значению подготовительно-заключительного времени $t_{п-з}$, устанавливаемому по опыту участка для операций данного вида. Такая проверка обычно может быть необходима по ряду деталей, требующих по отдельным технологическим операциям больших затрат $t_{п-з}$, например, по револьверным, автоматным работам, литью под давлением, штамповке и др.

Следует учитывать, что увеличение размера партии всегда вызывает дополнительные потери, связанные с увеличением запасов в незавершенном производстве. Поэтому, резкое увеличение размера партии (например, переход от месячного на кварталный размер по группе деталей) рекомендуется экономически обосновать.

7. Количество различных размеров партий в производстве должно быть ограниченное - практически не более 5 - 6. Соблюдение этого требования весьма важно, так как каждому размеру партии соответствует своя периодичность I или равномерность повторения в производстве.

Могут быть рекомендованы следующие периодичности повторения (и соответствующие размеры партии): один рабочий день, декада, полмесяца (вместо декады), месяц, квартал.

Практически при малых сериях выпуска готовых изделий малотрудоемкие детали нередко изготавливаются партиями на шестимесячную и даже годовую потребность. Подобные детали участвуют в балансе потребных и имеющихся трудовых ресурсов один раз за полугодие или год. В то же время все наименования таких деталей входят в комплект соответствующих изделий, выпуск которых планируется партиями с первого месяца полугодия или года.

Очевидно, что указанные детали должны быть изготовлены полным комплектом на начало каждого полугодия или однажды на начало планового года и тем самым фигурировать в течение планового полугодия или года в составе межцехового незавершенного производства.

8. При определении размеров партии необходимо учитывать некоторые дополнительные положения практического характера. Так, при планировании производства малотрудоемких деталей с одно сложным технологическим процессом, выполняемым на высокопроизводительном оборудовании, длительные операции по настройке его следует по возможности выполнять в нерабочие

смены. Этим достигается ликвидация простоев рабочего. Размер партии тогда следует рассчитывать, сочетая общее условие кратности с кратностью сменной производительности.

В тех случаях, когда операции настройки сравнительно просты, размер партии может быть определен кратно производительности за половину смены.

Возможны и другие отклонения от вышеуказанных методов расчета, если они будут признаны экономически целесообразными.

УДК 338.28.008

Красночуб Н.Д.

ОБЕСПЕЧЕНИЕ НЕОБХОДИМОЙ ЛИКВИДНОСТИ ОБОРОТНЫХ АКТИВОВ

*Белорусский национальный технический университет
Минск, Беларусь*

В стремлении к успеху предприятию приходится решать вопрос: рентабельность или ликвидность? – и зачастую жертвовать либо тем, либо другим в попытках совместить динамическое развитие с наличием достаточного уровня денежных средств и высокой платежеспособностью.

Ведь низкие значения коэффициента текущей ликвидности могут свидетельствовать не о финансовом нездоровье и неплатежеспособности, а о динамическом развитии предприятия, наращивании оборота и освоении рынка. Если предприятие наращивает оборот, то это влечет за собой повышенные ликвидные потребности. Большие темпы оборота вызваны ликвидными трудностями, т. е. предприятию приходится решить: либо деятельность рентабельна, либо она приносит достаточный уровень ликвидных средств.

Нам необходимо примирить оба эти понятия. Для этого обратимся к терминологии показателей с точки зрения управления.

Рассмотрим 4 показателя:

- (**ДС**) - добавленная стоимость, которая получается после вычета из всей произведенной за определенный период продукции, а не только реализованной, стоимости потребленных материальных средств производства. Она свидетельствует о масштабах деятельности предприятия и его вкладе в создание национального богатства;

- (**РЭИ**)- второй показатель результат эксплуатации инвестиций. Если из ДС вычесть налог на добавленную стоимость, расходы по оплате труда и все обязательные платежи, кроме налога на прибыль, то получим результат эксплуатации инвестиций. Величина данного показателя является первейшим по-