Записки Ленинградского ордена Ленина, ордена Октябрьской Революции
и ордена Трудового Красного Знамени горного института им. Г.В.Плеханова,
т. /XXIX, 1978 г.

КОНЦЕНТРАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА И УПРАВЛЕНИЕ ЗАПАСАМИ МАТЕРИАЛЬНЫХ ЦЕННОСТЕЙ

В.П.СКОБЕЛИНА

На современном этапе процесс концентрации производства является важнейшим фактором роста объема производства и повышения его эффективности. Однако в ряде отраслей, производящих физически сложную, разнообразную продукцию, уже начинают ощущаться недостатки чрезмерно крупного производства, которые, в основном, сводятся к одновременным затратам больших средств на строительство, более длительным его срокам, а также сложности равномерного размещения промышленности по территории страны и комплексного развития экономических районов [4].

В управлении производством (как на уровне отдельных предприятий, так и в масштабе структурных объединений и министерств) при укрупнении его размеров усложняются функции реализации продукции и материально-технического снабжения. Это вызывается рядом обстоятельств, которые можно объединить в две группы.

I. При колебаниях спроса крупные предприятия труднее приспосабливаются к изменяющемуся потребительскому спросу и его районным особенностям, вследствие чего трудности с реализацией готовой продукции принимают затяжной характер.

2. При крупном специализированном производстве срыв цикла ведет к большим потерям продукции не только на данном, но и на кооперирующихся с ним предприятиях, поэтому для создания известных гарантий нормы запаса на основные виды потребляемых материалов повышаются. Даже при нормальной работе крупных предприятий поток потребляемых материалов настолько большой, что управление им требует сложной системы материально-технического снабжения.

Чрезмерное укрупнение предприятий ведет к большому усложнению схемы реализации готовой продукции и распределения производственных запасов как на предприятии, так и внутри производственного объединения. Возросшие требования предприятий-гигантов в обеспечении их материальными ресурсами опережают соответствующие изменения в структуре управления производством, которая зависит от изменений в структуре отраслевых производственных связей. Возникает момент несоответствия сложившейся структуры отрас-

левых связей и схемы материально-технического снабжения. Причина этого заключается в том, что в схеме материально-технического снабжения произошли изменения материальных потоков, вызванные резким увеличением производства i-го вида продукции из-за пуска j-го крупнейшего предприятия. Такого рода нарушения синхронности между отраслевыми связями и материально-техническим снабжением появляются в тех случаях, когда увеличение объема i-й продукции на новом предприятии обгоняет прирост спроса на эту продукцию.

Следовательно, размеры укрупнения производства должны, с одной стороны, соответствовать динамике спроса на выпускаемую им продукцию, а с другой – увязываться с уровнем развития производств-поставщиков сырья и материалов, т.е. соблюдение народнохозяйственных пропорций требует оптимального сочетания размеров предприятий и сложившейся схемы материальных потоков.

Критерием такого сочетания, на наш взгляд, может быть экономически рациональный (для данного момента развития общества) предел запасов материальных ценностей, хранящихся на складах поставщиков и потребителей, т.е. такой их объем (при известной структуре), для хранения которого потребуется минимальное количество средств. При этом объем и структура производственных запасов материальных ценностей должны соответствовать потребностям расширенного воспроизводства. Необходимый объем запасов можно рассчитать по данным материальных отраслевых потоков из статической модели межотраслевого баланса на соответствующий плановый период [3]. Если разбить период хранения на циклы, то издержки содержания запасов за цикл

$$K_з = JCT\left(\frac{Q}{2}+S\right), \qquad (I)$$

где J – коэффициент издержек содержания запасов (отношение стоимости хранения в единицу времени к стоимости единицы запасов материальных ценностей); C – средняя стоимость единицы запаса (оптовая цена, плановая себестоимость); T – длительность цикла (период хранения); Q – объем поставки материальных ценностей от поставщика; S – наличный запас на момент поставки пополнения.

В формуле (I) определяющими величинами являются Q и T, так как они наиболее подвижны в системе материально-технического снабжения по сравнению с остальными составляющими. Действительно, коэффициент J – величина достаточно устойчивая для существующей системы снабжения и сложившихся материальных потоков. Величина же C в бóльшей степени зависит от изменений условий производственного цикла. Следовательно, регулирование величинами Q и T позволит свести затраты по содержанию партии запаса к возможному минимуму.

Пусть каждый раз для пополнения запаса заказывается Q единиц товара. Если будет соблюдаться условие, что все поступающие на склад требования удовлетворяются, то после поступления каждых Q требований подается заказ на предприятие (или центральный склад) на Q единиц товара. В этом случае время между последовательными заказами

$$T = \frac{Q}{\varphi} \quad , \qquad (2)$$

где φ – интенсивность поступления требований, единиц в год.

Из выражения (I) видно, что приведение к минимуму издержек хранения требует максимально возможного сокращения периода T. Этого можно достигнуть за счет максимального увеличения частоты подачи требований. Рост составляющей φ вызывается рядом факторов, основными из которых являются: а) сокращение затрат времени на транспортировку заказа; б) ускорение оформления платежных документов.

Факторы группы «а" с укрупнением производства могут быть максимально реализованы за счет сочетания централизованных (железнодорожный и морской) и местных (автомобильный, речной) видов транспорта [4].

Факторы группы «б" связаны с изменением структуры материально-технического снабжения, которая при укрупнении производства тяготеет к разветвленным схемам хранения (с включением ряда подсистем), поэтому сокращение времени на оформление платежных документов связано с необходимостью реорганизации структуры снабжения.

Подставив в формулу (I) значение составляющей T, получим выражение

$$K_j = JC\,\frac{Q}{\varphi}\left(\frac{Q}{2} + S\right) \quad . \qquad (3)$$

Из сказанного ранее вытекает, что оптимальному объему поставки (заказа) соответствуют следующие изменения величин K_j и φ : $K_j \to min$; $\varphi \to max$.

Верхний предел средств на хранение запасов материальных ценностей выявляется при распределении совокупного общественного продукта как части конечного продукта. Эти затраты дифференцируются по отраслям пропорционально их стоимостным потенциалам, учитывающим материалоемкость производства и темпы его развития [3]. Следовательно, выражение минимизации величины K_j можно представить в следующем виде:

$$K_j \leq \overline{K}_j \, , \qquad (4)$$

где $\overline{K}_j$ – планируемая величина затрат в запасы материальных ценностей по отрасли.

За возможный максимум величины φ допустимо принять норматив частоты подачи требований на данный вид материальных ценностей, обозначим его φ_{max}. Расчет такого рода нормативов, на наш взгляд, должен базироваться на анализе отраслевых материальных балансов. При этом колебания норматива не должны нарушать соотношение межотраслевых материальных потоков, которое регулируется темпами расширенного воспроизводства. Чтобы выяснить тенденции изменения норматива подачи требований на некоторый i-й продукт ($\varphi_{max\,i}$) по мере развития j-го производства, рассмотрим динамику i-го материального потока в исследуемом производстве.

Материальный поток определяется уровнем потребления i-й продукции в j-м производстве (с учетом создания запаса этого продукта) и текущими затратами на ее производство:

$$M_{ij} = c_i A_{ij} , \qquad (5)$$

где M_{ij} - материальный поток i-го вида в j-е производство; c_i - себестоимость производства единицы i-го продукта; A_{ij} - объем потребления i-го продукта в j-м производстве.

Объем потребления можно рассчитать следующим образом:

$$A_{ij} = a_{ij} V_j + X_{ij} , \qquad (6)$$

где a_{ij} - удельный расход i-го продукта на единицу j-го производства; V_j - валовый объем j-го производства; X_{ij} - запасы i-го продукта на складах j-го производства.

Динамика величины V_j определяется темпами развития j-го производства. Поскольку исследуемое производство выбрано произвольно, можно допустить, что его развитие сохраняет характер расширенного воспроизводства народного хозяйства в целом. На ближайшее десятилетие динамика темпов прироста объема производства отождествляется с параболой второго порядка [2], поэтому прирост j-го производства на любой год этого десятилетия можно определить из уравнения

$$\Delta V_j^N = \ell \Delta V_j^0 - \Delta V_j^{0-1} , \qquad (7)$$

где ΔV_j^0 и ΔV_j^{0-1} - прирост j-го производства соответственно в базовом (предшествующем плановому периоду) и предшествующем базовому годах.

Таким образом, первое слагаемое в равенстве (6) имеет тенденцию постоянного роста и при неизменности норматива a_{ij} этот рост для любого (N-го) года исследуемого десятилетия можно записать в общем виде так:

$$\Delta A_{ij}^{/N} = a_{ij} \Delta V_j^N , \qquad (8)$$

где $\Delta A_{ij}^{/N}$ - прирост потребления i-го продукта, вызванный увеличением j-го производства на величину ΔV_j^N.

В подобных условиях постоянство соотношений межотраслевых материальных потоков может быть соблюдено, если темп возрастания величины M_{ij} будет равен относительному приросту величины V_j за один и тот же интервал времени, т.е. если будет иметь место равенство

$$\frac{\Delta M_{ij}^N}{M_{ij}^0} = \frac{\Delta V_j^N}{V_j^0} , \qquad (9)$$

где ΔM_{ij}^{N} и ΔV_j^{N} – увеличение i-го потока и прирост j-го производства в году N ; M_{ij}^{0} и V_j^{0} – поток i-го вида в j-м производстве и объем j-го производства в базисном году.

Из выражения (9) следует, что

$$\Delta M_{ij}^{N} = \frac{\Delta V_j^{N}}{V_j^{0}} M_{ij}^{0} \quad . \tag{10}$$

С учетом этого уравнение (5) примет вид

$$\frac{\Delta V_j^{N}}{V_j^{0}} M_{ij}^{0} = c_i \Delta A_{ij}^{N} \quad , \tag{11}$$

где ΔA_{ij}^{N} – прирост потребности j-го производства в i-й продукции в году N.

В свою очередь

$$\Delta A_{ij}^{N} = \Delta A_{ij}^{'N} + \Delta X_{ij}^{N} \quad , \tag{12}$$

где ΔX_{ij}^{N} – изменение запасов продукции i-го вида в j-м производстве в году N.

С учетом выражений (12) и (8) уравнение (11) примет вид

$$\frac{\Delta V_j^{N}}{V_j^{0}} M_{ij}^{0} = c_i^{N} \left(a_{ij} \Delta V_j^{N} + \Delta X_{ij}^{N} \right) , \tag{13}$$

или

$$\Delta X_{ij}^{N} = \Delta V_j^{N} \left(\frac{M_{ij}^{0}}{V_j^{0} c_i^{N}} - a_{ij} \right) ,$$

или с учетом значения M_{ij}^{0}

$$\Delta X_{ij}^{N} = \Delta V_j^{N} \left(\frac{A_{ij}^{0}}{V_j^{0}} \frac{c_i^{0}}{c_i^{N}} - a_{ij} \right) . \tag{14}$$

Проанализируем второй сомножитель уравнения (14):

а) величина A_{ij}^{0} / V_j^{0} представляет собой норму расхода i-го продукта в j-м производстве с учетом запаса i-го продукта, т.е.

$$\frac{A_{ij}^{0}}{V_j^{0}} = a_{ij} + \Delta a_{ij}^{x} \quad , \tag{15}$$

---

x Выше указывалось, что величина a_{ij} принимается постоянной во времени, поэтому равенство (15) в правой части не имеет временного индекса.

где Δa_{ij} - объем запасов i-го продукта на единицу продукции j-го производства;

б) величина C_i^o / C_i^N отражает динамику себестоимости i-го производства в N-м году по отношению к базисному году и, как правило, больше I;

в) из пунктов «а» и «б» следует, что выражение в скобках имеет положительный знак.

С учетом сказанного выражение в скобках из формулы (I4) можно представить в более общем виде так:

$$\Delta a_{ij} k,$$

тогда все выражение (I4) примет вид

$$\Delta X_{ij}^N = \Delta V_j^N \Delta a_{ij} k . \qquad (I6)$$

Из уравнения (I6) следует, что изменение запаса материальных ценностей ΔX_{ij}^N определено приростом производства у потребителя ΔV_j^N и зависит от нормы запаса на единицу продукции потребителя Δa_{ij} и от колебаний в себестоимости расходуемых продуктов k. Так как $k > I$, то значение ΔX_{ij}^N будет определяться уровнем составляющей Δa_{ij}: чем меньше ее значение, тем меньше у потребителя потребность в создании дополнительных запасов при росте производства. Уменьшение же величины Δa_{ij} связано с сокращением объема запасов X_{ij}, а оно, в свою очередь, зависит от увеличения частоты требований $\varphi_{max\, i}$.

Таким образом, укрупнение производства будет сопровождаться относительным сокращением запасов материальных ценностей, если норматив частоты требований будет возрастать. Между темпом роста норматива $\varphi_{max\, i}$ и увеличением производства у потребителя существует функциональная зависимость: если

$$\Delta a_{ij} = \frac{X_{ij}^o}{V_j^o} ,$$

то

$$\Delta X_{ij}^N = \frac{\Delta V_j^N}{V_j^o} X_{ij}^o k ,$$

откуда

$$\frac{\Delta X_{ij}^N}{X_{ij}^o} = \frac{\Delta V_j^N}{V_j^o} k . \qquad (I7)$$

Из выражения (I7) следует, что индекс прироста запасов J_X будет больше индекса прироста объема производства у потребителя J_V на индекс снижения себестоимости потребляемой продукции:

$$J_X = J_V J_C \quad . \qquad (18)$$

Следовательно, чтобы объем запасов оставить на базисном уровне, необходимо нивелировать совместное влияние на его рост индексов объема производства и себестоимости, увеличив в такой же пропорции частоту подачи требований. С учетом этого зависимость между ускорением подачи требований и ростом производства у потребителя будет иметь вид

$$\frac{\varphi_{max}}{\varphi_0} = 1 + J_V J_C$$

или

$$\varphi_{max} = \varphi_0 (1 + J_V J_C) \quad , \qquad (19)$$

где φ_0 – норматив подачи требований в базисном году.

При соблюдении условия (19) базовый объем запасов и будет определять его минимально возможный уровень Q_{min}. Если же для хранения такого запаса требуется минимальное количество дополнительных средств, то запас Q_{min} будет одновременно определять рациональный предел запасов.

С учетом вышеизложенного экономически рациональный норматив хранения некоторого i-го продукта определится из выражения

$$J_C C_i \frac{Q_{min\,i}}{\varphi_{max\,i}} \left(\frac{Q_{min\,i}}{2} + S_i \right) \leqslant \bar{K}_{zi} \quad . \qquad (20)$$

Предложенный метод расчета оптимальных объемов запасов материальных ценностей необходим для совершенствования структуры управления. Прямые коэффициенты материальных и трудовых затрат, заложенные в основу построения межотраслевых балансов, не отражают материальных ценностей, резервируемых в запасах на производстве. Эта часть продукции фиксируется лишь как определенная доля совокупного общественного продукта. Для правильного построения межотраслевых балансов, особенно на перспективу, важно точно распределить совокупный общественный продукт. Для этого необходимо располагать данными об оптимальных размерах запасов материальных ценностей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Вопросы оптимального размера предприятий в промышленности СССР. М., Наука, 1968.

2. Ефимов А.Н. Методы планирования межотраслевых пропорций. М., Экономика, 1965.

3. Немчинов В.С. Общественная стоимость и плановая цена. М., Наука, 1972.

4. Пробст А.Е. Вопросы размещения социалистической промышленности. М., „Недра", 1971.