

**ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ПЕРСПЕКТИВНЫХ ПЛАНОВ РАЗВИТИЯ
ПРЕДПРИЯТИЙ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА**

Разработка эффективных форм и методов управления промышленным предприятием в условиях рыночной конкуренции, совершенствование систем управления и принятия управленческих решений — важнейшие задачи современной экономической науки. Постоянное совершенствование управления предприятием отражает необходимость обеспечения его системного функционирования и перспективного развития. Опыт работы машиностроительных предприятий в рыночных условиях показал, что становится необходимым качественно новый уровень интеграции знаний в рамках исследований по совершенствованию управления производственно-экономическими системами. Достаточно существенным моментом в реализации этой проблемы правомерно считать широкое использование экономико-математических методов, разработку современных информационных технологий и средств поддержки принятия решений [4].

Исследования показывают, что те системы управления, где освоен процесс принятия плановых решений с использованием современных моделей и методов, где существенно улучшается технология формирования информационных потоков для формирования текущих и перспективных планов функционирования и развития предприятия, адаптировались к рыночным условиям и являются более устойчивыми.

Следует отметить, что в годы директивного планирования каждое предприятие формировало текущие планы и перспективные выпуски продукции на базе информации о количественных параметрах номенклатуры производимых изделий, поставщиках материальных ресурсов, метизов и комплектующих деталях, заказчиках и ценах. Все эти показатели предоставлялись предприятию вышестоящими организациями и, как правило, изменениям не подлежали.

При заранее определенных сроках выпуска изделий, то есть «волевым» распределении производства продукции по кварталам и месяцам планируемого года, использование оптимизационных методов практически не давало никакого эффекта. Существенные недостатки такой системы плановых директив сводились к следующему:

необходимости четко следовать выполнению известных заданий в условиях достаточно прогнозируемой внешней среды;

отсутствию прямых договоров с заказчиками, что сужало возможности предприятия в эффективном использовании производственного потенциала;

сложности реализации взаимосвязи и согласованности стратегических целей, перспективных и текущих задач управления предприятием;

невозможности самостоятельно формировать портфель заказов сформированного по прямым договорам с заказчиками, что присуще рыночным условиям работы предприятия;

невозможности прогнозирования параметров внешней среды и условия устойчивого развития предприятия.

Серьезным недостатком следует считать также отсутствие надежных систем принятия решений на базе ав-

томатизированных рабочих мест и вычислительных моделей формирования перспективных планов функционирования и развития предприятия.

Говоря о «модельном» обеспечении задач принятия решений по управлению развитием предприятия, необходимо отметить, что его уровень еще значительно отстает от развития самого математического инструментария (вычислительных методов реализации различных моделей) [2].

Однако основные недостатки таких моделей — в нечеткости и неполноте экономической формализации задач принятия решений, в недоучете специфики технологии изготовления продукции, в частности, в мелкосерийном машиностроительном производстве. Во-первых, это подмена сложной модели плановых решений для конкретного календарного периода ее упрощенным аналогом, отражающим только номенклатуру и количество подлежащей выпуску продукции предусматриваемому в этом периоде. Такая модель не содержит информации о планируемых конечных результатах производства для последующих перспективных периодов, так как в текущем интервале для обеспечения этих результатов должны быть использованы определенные ресурсы). Во-вторых, это недоучет в моделях влияния длительностей производственных циклов изготовления продукции на календаризацию объемов работ и их распределения, чем, по сути, игнорируется фактор непрерывности выполнения объемов работ во времени. Вследствие этого значительные объемы переходящих заделов (незавершенное производство в количествах и деталях) по заготовительному, механообработывающему и сборочному технологическим переделам непосредственно не моделируются. Третий вид недостатков и ограниченность таких моделей — сложность учета в них возможностей ресурсного маневрирования. Этот фактор (взаимозаменяемость видов станочного оборудования, различных материалов и трудовых ресурсов) является не только существенным, но и необходимым для выявления и использования резервов производства при формировании перспективных планов с учетом рыночного поведения предприятия и его ресурсных возможностей.

Учитывая, что машиностроительные предприятия имеют сложную технологию изготовления изделий и не обладают, как правило, большими резервами ресурсного потенциала, сбалансировать компоненты производства в таких условиях чрезвычайно сложно: ослабевают ресурсные компенсаторы экономического маневрирования, например, взаимозаменяемость оборудования, материалов и т. д.

Общим недостатком модельной обеспеченности перспективных плановых решений правомерно признать и определенную обособленность оптимизационных моделей от используемых проектных решений для других функций управления, отсутствие ориентированности их на проведение многостороннего послеоптимизационного анализа вариантов плановых решений, раскрывающих важные закономерности экономических связей между компонентами производства в стратегических периодах. Также необходимо отметить, что для машиностроительных

предприятий со сложной номенклатурой (различными модификациями и исполнениями изделий, большим количеством деталей и узлов, конструктивно входящих в изделие), индивидуальным и мелкосерийным характером производства формирование стратегических перспективных планов представляет значительные трудности [3].

Важным является и то обстоятельство, что в целом план развития, формируемый на прогнозный период для первого года скользящего плана является, по существу, планом функционирования. Для этого года большинство нормативов является, как правило, научно и технически обоснованными, в то время как для последующих лет большая часть нормативов является прогнозными нормативами, то есть опытно-статистическими. От своевременности и оперативности корректировки базы данных в части нормативов зависит точность расчетов и действительность формируемых планов. Практика подтверждает, что 80 % наличия технически-обоснованных норм в машиностроительном мелкосерийном производстве уже обеспечивают надежность расчетов и эффективность формируемых планов функционирования и развития предприятия.

Разработка перспективных планов для исследуемого класса предприятий обычно проводится традиционными методами экстраполяции с целью увеличения или стабилизации объемов выпуска, основанных на достигнутом текущем уровне, то есть первом году скользящего перспективного периода.

Формируемые таким образом перспективные планы носят в достаточной степени формальный характер (без ресурсной обоснованности и учета длительной рыночной возможности предприятия) и практически не могут служить основой для качественного стратегического планирования на долгосрочную перспективу.

Следует отметить, что планирование относится к числу наиболее интенсивно исследуемых проблемных областей в теории экономики производства и занимает важнейшее место в практической деятельности предприятия. Вместе с тем сравнительный анализ методов планирования свидетельствует о наличии в этой области ряда недостатков, наиболее важные из которых заключаются в следующем.

Во-первых, в рамках стратегического планирования постановка целей на многих предприятиях излишне формализована. Процесс оказывается недостаточно отработан в отношении базовых идей и интуитивно выдвигаемых целевых установок.

Во-вторых, отсутствует необходимая связь между стратегическим и текущим планированием. Одна из главных причин этого состоит в недостаточной коммуникации стратегических целей в направлении текущей сферы деятельности. В результате эти цели оказываются неохваченными текущим планированием, что затрудняет их реализацию в дальнейшем.

В-третьих, в рамках оперативного планирования постановка целей в собственном смысле слова фактически не производится. Оперативные цели базируются, как правило, на показателях предшествующего периода.

Вместе с этим необходимо исследовать и имеющиеся значительные различия задач планирования на текущем и стратегическом интервале времени. Будем исходить из того, что текущее планирование, а следовательно и текущие управленческие решения, призваны обеспечить оптимизацию сбалансированности ресурсов в соот-

ветствии с годовым и квартальным планами производства продукции. При этом, наличие различных ресурсов обеспечивается на стадии формирования текущих планов, а их расход — в зависимости от оптимального распределения выпуска изделий по кварталам и месяцам.

Важными являются также разработки моделей координации и количественной увязки во времени и в пространстве движения и многочисленных предметов труда на всех стадиях технологического процесса. Стратегическое планирование призвано обеспечить стабильное, устойчивое функционирование производственного процесса на довольно длительном временном интервале с учетом состояния производственного потенциала и внешней рыночной среды. При этом в первую очередь необходимо учитывать и прогнозировать инновационные процессы на предприятии, состояние конструкторской и технологической подготовки производства в части проектирования новых конкурентоспособных изделий, современных технологий и материальных ресурсов [5].

Взаимосвязь процессов текущего и стратегического управления дает основание стратегические планы интерпретировать как общие стратегии поведения управляемых объектов, а соответствующие им текущие планы — как тактические совокупности действий субъекта управления на конкретном интервале времени.

Стратегическое планирование, по существу, можно отнести к декомпозиционному планированию, т. е. к методу, при котором общая стратегическая проблема прогнозного развития предприятия состоит из ряда взаимосвязанных задач, решение которых на определенных этапах формируется и реализуется автономно, а затем включается в общий стратегический план на базе взаимного согласования полученных решений. Составляющими декомпозиционного стратегического плана должны быть конструкторско-технологические проекты и разработки, структура и состав производственного процесса, элементы ресурсного потенциала предприятия, включая информационные ресурсы и соответствующие управленческие решения по формированию стратегического плана.

Исходя из сущности стратегического управления, под планом, правомерно понимать систему целевых показателей прогнозируемого экономического развития предприятия с конкретными этапами и способами их достижения, а также оптимальное распределение ресурсов и эффективное использование реального и будущего производственного потенциала [1, с. 391]. Исходя из ресурсного подхода, процесс формирования плана необходимо, в первую очередь, согласовать с совокупностью стратегических целей предприятия и с конкретными ресурсами, что отражается в выборе технологии, позволяющей преобразовать имеющиеся ресурсы в конечный результат, соответствующие определенным целям.

Исследования методов формирования перспективных планов на ряде машиностроительных предприятий дают основания выделить несколько направлений их возможной реализации.

Первое направление характеризуется необходимостью проведения многовариантных прямых расчетов по формируемому предприятием вариантам плана развития на перспективный интервал времени, включающие как традиционно выпускаемые изделия, отраженные в имеющемся портфеле заказов, так и изделия, находящиеся в проектировании и опытно-производстве, выпуск которых проектируется в

течение скользящего перспективного плана. Такие расчеты позволяют сформировать информационный фундамент основных показателей развития предприятия на прогнозируемые годы. Совокупность расчетов, обеспечивающих принятое прогнозное плановое решение, включает:

расчеты загрузки металлорежущего оборудования по основным производственным подразделениям и в объемных показателях по предприятию в целом. Расчеты производятся по стадиям производства на основании конструкторских спецификаций и технологических карт;

расчеты структуры загрузки металлорежущего оборудования, осуществляемые по группам основного оборудования по производственным подразделениям и сводные расчеты по предприятию. Именно на этом этапе определяются «узкие места» и выделяются группы дефицитного оборудования;

расчеты трудоемкости и заработной платы для произвольного варианта перспективного плана по годам выпуска продукции по принципу скользящего планирования.

Расчеты позволяют определить ресурсные возможности предприятия по годам скользящего перспективного плана и стратегические задачи по их обеспечению и эффективному использованию.

В обобщенной форме расчеты могут быть представлены отношением:

$$P \left[(T^i, Z^i), (C^i, \bar{C}^i) (K^i, \alpha^i) \{P^i\} \right] \rightarrow (R^i, P^i \{G^i\}), i = (\bar{1}, i)$$

где T^i, Z^i — матрицы норм трудоемкости, заработной платы в целом по предприятию на планируемый i -ый год перспективного периода (матрицы формируются путем агрегирования соответствующих цеховых матриц);

C^i, \bar{C}^i — векторы прогнозируемых уровней оптовых цен и себестоимости на i -ый год перспективного периода;

K^i, α^i — векторы наличия основного оборудования и принятых уровней коэффициентов переработки норм на i -ый год планируемого периода;

$\{P^i\}$ — совокупность вариантов перспективных планов развития предприятия на i -ый год планируемого периода;

R^i, P^i — векторы резервного и дефицитного оборудования, соответствующие варианту P^i перспективного плана развития предприятия (по существу, перспективному плану производства продукции с учетом вновь проектируемых узлов и изделий);

$\{G^i\}$ — совокупность технико-экономических показателей, соответствующих варианту P^i перспективного плана развития предприятия;

$1, 2, \dots, i = [\bar{1}, i]$ — последовательность календарных периодов, для которых варьируются искомые планы.

По каждому последующему году перспективного плана в зависимости от рыночного положения предприятия, емкости рынка и спроса на продукцию производятся пересчеты в соответствии со следующими условиями:

замена действующего оборудования на современное и пополнение его общего количества по подразделениям предприятия в зависимости от модернизации традиционно выпускаемых узлов и изделий и производства новых изделий;

изменение технологического процесса в связи с корректировкой основного ресурса-оборудования или использования современных материалов;

приобретение современных материалов для изделий вновь запускаемых в производство, объемов и способов их использования для выпуска традиционной продукции; повышение квалификации рабочих основного производства в соответствии с принятыми на предприятии специальностями и вновь приобретаемым современным оборудованием;

организационными изменениями на предприятии, влияющих на управленческие и информационные процессы.

Оценка эффективности того или иного варианта перспективного плана (в силу использования прямых расчетов) осуществляется плановыми и производственными службами предприятия, использующими информационную базу и соответствующие алгоритмы расчета в блоках системы управления.

Таким образом, формирование планов развития по первому направлению имеет особенности научно-технического, технологического, ресурсного и информационного характера.

В научно-техническом аспекте в плане развития отражаются процессы внедрения новой техники, то есть оборудования приобретенного со стороны и собственного производства. Сюда включаются также современные виды оснастки, приспособлений и инструмента.

Технологический аспект в машиностроении большей частью связан с разработкой новых технологий обработки деталей на всех стадиях производства. Важным является также приобретение современных технологий изготовления узлов и изделий.

Ресурсной аспект влияет на обеспеченность формируемого варианта плана по рассматриваемому направлению всеми видами ресурсов согласно расчетам первого года скользящего прогнозного плана, на традиционно выпускаемую продукцию и предварительные сводные нормы расхода на вновь производимые изделия.

Информационный аспект реализации формирования плана развития по первому направлению обуславливается полнотой и эффективным функционированием информационной системы управления, совокупностью конкретных моделей и алгоритмов.

Исходной предпосылкой второго направления расчетов плана развития предприятия является изменение фондов времени работы основного оборудования и его распределение по годам перспективного периода. Информационным фундаментом расчетов служат данные о динамике роста станочного парка по производственным подразделениям предприятия, их загрузка в производственном процессе в предыдущие периоды.

При изменении фондов времени работы станочного парка по стадиям производства в расчетах принимаются как количественное увеличение типов уже имеющегося оборудования, так и качественные характеристики современного оборудования. При этом важным являются разработки перспективного плана внедрения новой техники по годам с учетом как роста объемов выпуска традиционной продукции, так и новейших видов изделий, узлов и их модификаций. Такой подход значительно снижает количество «лимитирующего» оборудования, повышает эффективность работы всего станочного парка подразделений предприятия.

Мы рассматриваем варианты направлений формирования перспективных планов развития предприятий, в основе которых лежит использование основного ре-

сурса — оборудования. Естественно, предполагаются и расчеты по обеспечению этих вариантов материальными ресурсами, применение современных материалов, оснащение предприятия квалифицированными кадрами, максимальным использованием их трудового и интеллектуального потенциала.

Заметим, что в соответствующих экономико-математических моделях данного варианта вводятся некоторые ограничения:

жесткие количественные объемы традиционно выпускаемой предприятиями продукции (соответствующие портфелю заказов на каждый год перспективного плана);

выпуск изделий по отдельным позициям номенклатуры должен быть не менее заданного его нижнего уровня и находиться в пределах заданного количественного интервала в зависимости от ресурсного потенциала и рыночных возможностей предприятия.

Основу расчетов по данному направлению составляет оптимизационная экономико-математическая модель:

$$\text{extrem } L^s(X^s) = C_j^{es} * X^s (S = (\bar{1}, \bar{S}), \ell = (\bar{1}, \bar{\ell})) \quad (1)$$

при ограничениях:

$$T_{ij}^s X^s \leq t_i^s(\alpha^s), \quad 0 \leq \underline{X^s} \leq X^s \leq \bar{X^s}, \quad (2)$$

где X^s — вектор произвольного допустимого варианта перспективного плана производства продукции в S -м календарном периоде;

C_j^{es} — вектор ℓ -го варианта коэффициентов функции цели, отражающих удельные уровни задаваемых для расчетов технико-экономических показателей (прибыль, себестоимость);

t_i^s (b^s) — вектор фондов времени работы оборудования в S -ом календарном периоде (расчеты ведутся по каждой стадии производства — заготовительная, механообработка и сборка);

$\underline{X^s}, \bar{X^s}$ — векторы нижних и верхних ограничений по выпуску продукции в S -м календарном периоде (определяются исходя из ресурсного потенциала производственных подразделений и рыночных возможностей предприятия);

i, j — перечень соответственно рассматриваемого оборудования и номенклатуры выпускаемой предприятием продукции.

Таким образом, по данному направлению, задача формирования перспективного плана развития является многоэтапной ($S = \bar{1}, \bar{S}$), а внутри этих этапов — многовариантной ($\bar{1}, \bar{\ell} =$), где варианты соответствующие различным критериям оптимизации — максимум загрузки оборудования, максимум прибыли от реализации продукции.

Принятие управленческих решений по формированию перспективного плана третьего направления основывается на информации о динамике изменения станочного парка по производственным подразделениям по годам перспективного периода развития предприятия. При этом соблюдается важнейшее условие, что перспективный план развития не накладывает никакие номенклатурные ограничения, тем самым представляет возможность определять максимальную специализацию. На следующих этапах, путем введения ограничений по отдельным позициям номенклатуры и анализа промежуточных решений по использованию ресурсного потен-

циала и возможностей рыночного потенциала, перспективные планы производства продукции формируются по годам исследуемого периода на базе методов и принципов скользящего планирования.

Четвертое направление характеризуется возможностью распределения перспективного плана по годам рассматриваемого периода, с учетом целесообразной пропорциональности загрузки основного оборудования, товарного выпуска продукции по критерию минимизации номенклатуры. Естественно, что при расчетах вариантов перспективного плана по данному направлению, учитываются изменения емкости рынка по производственному профилю предприятия, изменяющиеся показатели конкурентоспособности выпускаемой продукции. Только в этом случае минимизация номенклатуры изделий приводит к повышению специализации предприятия и, как следствие, увеличению загрузки производственного оборудования. Корректировка плана по каждому году перспективного периода осуществляется исходя из результатов расчета по скользящему году, включая проектируемые изделия и готовые образцы новой продукции как добавку к плану выпуска традиционно выпускаемой предприятием продукции. В этом случае экономико-математическая модель имеет вид:

$$\text{max}(X'^s) = w^s X'^s \quad (3)$$

при ограничениях:

$$t_{ij}^s X'^s = \frac{k^s}{k} T_{ij}^s P - T_{ij}^s X'^s; \quad (4)$$

$$\bar{C}_j^s X'^s = \frac{k^s}{k} * \bar{C}_j^s P - \bar{C}_j^s X'^s; \quad (5)$$

$$0 \leq X'^s \leq R^s \leq R^s - X'^s; \quad (6)$$

где w^s — вектор коэффициентов линейной формы для модели S -го календарного периода;

X'^s — произвольно допустимый вектор-добавки (из проектируемых и освоенных изделий) к плану производства традиционно выпускаемой продукции S -го календарного периода;

P — вектор распределяемого перспективного плана производства продукции;

$k^s \dots k^s$ — заданная пропорциональность ингредиентов по календарным периодам ($\sum k^s = k$);

R^s — вектор распределяемой части плана производства продукции на S -м этапе решения задачи (соответствует году распределения перспективного плана)

$$R_j^s = \begin{cases} X_j^s, \text{ если } j \in j^{os} \\ P_j - \sum_{i=1}^{s-1} X_j^i, \text{ опт} - \sum_{i=s+1}^{\bar{s}} X_j^i, \text{ если } j \in j^{os}; \end{cases} \quad (7)$$

j^{os} — множество позиции номенклатуры из портфеля заказов, для которых выпуск продукции строго определен.

В результате реализации задачи формирования плана скользящего года определяется оптимальный дополнительный план, который в совокупности обязательно выполняет частью традиционной продукции составляет искомым перспективный план развития предприятия в S -ом календарном периоде

$$X'_{opt}{}^s = X'_{opt}{}^s + \underline{X^s}. \quad (8)$$

Естественно, что более точные расчеты получаются для ближайшего года перспективного плана (таблица 1). Во-первых, уже известны изделия, которые из опытных образцов будут переданы в производство, во-вторых более четко определены ресурсные и рыночные возможности предприятия. И самое главное, что информация для проведения указанных расчетов в известной степени недостаточно надежна для более поздних календарных периодов.

Реализация технологии формирования перспективных планов развития предприятия по методу скользя-

щего планирования позволяет каждый расчет на новый год перспективного периода:

уточнить количество изделий и сроки их выпуска, определенных контрактными условиями и оперативно внести корректировку в случаях их изменения;

определить текущее поведение предприятия на рынке и своевременно принять управленческие решения;

уточнить емкость рынка по изделиям, выпускаемым предприятием и необходимому их количеству на ближайшие годы и определить его рыночные возможности;

Таблица 1

Расчет стратегических показателей работы
ОАО «Днепропресс» на 2008 год, тыс. грн.

№ пп	Статьи расходов	Среднемесячные расходы за 9 месяцев 2007 г.		Ожидаемые расходы на 2007 г.		План на 2008 г.		
		план	факт	план	факт	Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3
	ТМЦ	11082	9496	13299	10920	16579	17384	19321
	Комплекующие изд.	667	540	792	652	902	999	1115
	Покупные п/ф	5641	4240	6772	5094	7039	7800	8708
	Отходы	-220	-191	-263	-226	-312	-346	-387
	Износ оснастки и моделей	715	356	847	422	583	646	722
	Итого матер. затрат	17885	14441	21447	16862	24791	26483	29479
	ТЗР	457	312	539	371	512	567	633
1	Всего матер. затрат	18342	14753	21986	17233	25303	27050	30113
2	ФОТ — всего, в т. ч.	881	867	10569	10404	11405	13752	14549
3	Начисления на з/п	3474	2958	4161	4096	4490	5414	5728
4	Амортизация	3310	3321	3972	3988	3988	4557	4557
5	Энергоресурсы в т. ч.	3711	3010	4458	4077	4145	4373	4840
6	Услуги сторонних организ. в т. ч.	7746	6550	9289	7864	10271	10489	11000
7	Прочие	2355	2843	2817	3403	3403	3403	3403
	Производственная с/сть	47710	42556	57252	51065	63006	69038	74191
8	Административные расходы	7625	7723	9147	9258	9565	9351	9351
9	Расходы на сбыт	860	1010	1033	1212	1327	1449	1490
	Полная с/сть	56195	51289	67432	61535	73986	80000	84619
	Объем товарной продукции					75000	88000	99000
	Валовая прибыль					1104	8000	14380
	Налог на прибыль					276	2000	3595
	Чистая прибыль					828	6000	10785
	Потребность прибыли					10785	10785	10785
	Дефицит прибыли					9957	4785	0
	Рентабельность к полной с/сти, %					1,5	10,0	17,0

пополнить ресурсный потенциал предприятия исходя из сформированных годовых планов выпуска традиционной продукции и изделий, вновь запускаемых в производство.

Предлагаемый подход к формированию перспективных планов развития предприятия по методу скользящего планирования позволяет уже на этапе разработки таких планов значительно увеличить коэффициент использования фонда времени работы оборудования, что значительно может повысить выпуск продукции и, как следствие снижение себестоимости единицы изделий.

Заметим, что на многих предприятиях в качестве цели оптимизации принимается достижение максимально возможных партий выпуска оптимальных изделий, что естественно позволяет снизить трудоемкость продукции, повысить производительность труда и увеличить объем товарной продукции. Вместе с тем при формировании перспективных планов производства в рыночных условиях требуется пересмотр целей оптимизации в силу того, что внешние условия значительно усложняют методы формирования прогнозных планов и их распределения по годам планируемого периода.

Модели формирования вариантов перспективного плана обуславливаются производственными и рыночными

возможностями предприятия. В свою очередь, правомерен вывод, что модель производственных возможностей является пересечением двух множеств: множество вариантов планов, осуществляемых по имеющемуся у предприятия ресурсного потенциала (модель ресурсных возможностей) и множество планов, приемлемых по конкурентоспособности изделий предприятия (модель рыночных возможностей). Эти модели строятся в пространстве переменных, совокупность которых рассматривается в качестве варианта скользящего годового плана прогнозируемого периода.

В случае, если такой вариант удовлетворяет условиям, описываемым моделью производственных возможностей, то данный вариант может служить допустимым решением поставленной задачи.

При формировании вариантов перспективных планов развития предприятия существенной проблемой развития предприятия является выбор принципиальной модели плана производства первого года скользящего прогнозного периода. Традиционно применяемая векторная модель является достаточно приближительной формой описания объемов производства на планово-учетный период t .

$$x^t = (x_1^t, \dots, t_j^t, \dots, x_n^t). \quad (9)$$

Заметим, что в условиях производства компоненты x_j^t интерпретируются как план производства изделия j в период t , в других случаях, как план выпуска продукции, как объем реализуемой продукции. Естественно, что такая модель является слишком высокой степенью идеализации реальности.

Вместе с тем, даже в простейшем при конструировании модели скользящего плана случае, когда длительность производственных циклов всех изделий не превосходят длительности периода t , компоненты искомого плана производства необходимо моделировать соотношением (условные обозначения приведены в таблице 2)

Таблица 2

Условные обозначения

№ п/п	Условные обозначения	Значение	Примечание
1.	x_j^t	искомый выпуск изделий j , полностью изготовленных в t -м периоде	в перспективном периоде t не превышает скользящий год
2.	$j(t)$	множество изделий с номенклатурным номером j	рассматриваются только изделия, включенные в план выпуска
3.	k_j^t	различные коэффициенты готовности изделия j на начало периода t	коэффициент готовности изделия определяется степенью комплектации полностью изготовленными деталями
4.	P_j^t	количество изделий в j множестве $j(t)$	выпуск этих изделий обязателен в период t вследствие незавершенности их производства в $(t-1)$ -м периоде

$$x_j^t = [(P_j^t - \sum_{j \in j(t)} k_j) + x_j^t] + \sum_{j \in j(t)} k_j^k, j \in J \quad (10)$$

Исследуя соотношение (10) можно отметить, что модель (9) не может полностью соответствовать действительному положению производственной деятельности предприятия. В данной модели не учитывается информация о переходящих заделах продукции на начало и конец планового периода, в машиностроении с единичным и мелкосерийным характером производства это достаточно большие объемы. Также как и модель (10) становится на практике трудно реализуемой при длительных циклах производства продукции.

Модель формирования плана выпуска изделия предприятия должен отражать и объемы незавершенного производства готовой продукции. Тогда конечный план реализации включает в себя как товарную продукцию так и остатки готовой продукции.

План реализации продукции x_j^t по существу являются линейной функцией

$$x_j^t = (P_j^t + x_j^t) = O_j^t - \overline{O_j^t}, j \in \epsilon, \quad (11)$$

где $O_j^t, \overline{O_j^t}$ — плановые остатки готовой продукции на начало и конец периода t , выражение $(P_j^t + x_j^t)$ — товарная продукция в t -ом периоде.

Модель (11) позволяет осуществить увязку перешедших заделов с прошлых периодов, переходящих заделов на будущие периоды с формируемыми вариантами деятельности предприятия в периоде t . Основное методологическое достоинство такой модели — возможность рассмотрения с единых позиций полного набора работ многономенклатурного предприятия для любого календарного периода. x_j^t включает не только те работы, которые должны завершаться в плановом периоде t , но и все работы, которые календарно «накладываются» на этот период, для получения необходимых конечных результатов за его пределами.

Следующий элемент неадекватности математического описания системы производственных возможностей порождается за счет применения традиционных моделей технического производства. Последние в общем случае не отражают необходимое распределение объёмов работ во времени и пространстве для крупных дискретных производств. Описываемые матрицами максимально агрегированных норм расхода трудовых и материальных ресурсов, эти модели применимы для тех предприятий, где номенклатура продукции достаточно устойчива и длительности циклов производства относительно короткие $\forall j / h_j = 1$. Объёмы незавершенного производства здесь не претерпевают больших изменений, поэтому модели технического производства не учитывают влияния длительности циклов.

Однако при произвольных соотношениях между величинами (h_j) и продолжительностью текущего периода t «острота видения» и отображения основных информационных объектов должна быть повышена с целью уточнения принципиальных моделей технологии производства. Построение рациональной системы календарных норм трудоемкости (и трудозатрат по профессиям рабочих) на единицу всех видов продукции и норм потребления материальных ресурсов на производственных стадиях изготовления изделий составляет сущность повышения адекватности используемых моделей технического производства. Речь идет о целесообразном дезагрегировании сводных норм по календарным этапам (б) изготовления изделий (длина каждого этапа совпадает с продолжительностью периода t).

Таким образом, традиционные подходы к формированию планов производства по прогнозным календарным периодам характеризуются заведомым разбиением всего планового прогнозного интервала на эти периоды, установлением ограничений по фондам работы оборудования, количеству трудовых ресурсов для каждого года прогнозного периода. Все это относится к объемам традиционно выпускаемой продукции, а при формировании объемов вновь производимой продукции и ее модификаций устанавливаются различной степени жесткости ограничения по допустимым колебаниям основных прогнозных технико-экономических показателей. Для мелкосерийного и единичного машиностроения эти показатели отражают тенденции минимизации номенклатуры обрабатываемой в каждом календарном периоде продукции, а по существу, в известной степени эквивалентна наибольшему укрупнению партий планируемых к выпуску однородных изделий, что особенно проявляется при проектировании различных модификаций и исполнений уже производимых изделий.

Литература

1. Власов М. П., Шимко П. П. Моделирование экономических процессов. — Р. на Д.: Феникс, 2005. — 409 с.
2. Жданов С. А. Экономические модели и методы в управлении. — М.: Дело и сервис, 1998. — 176 с.
3. Скударь Г. М. Управление конкурентоспособностью крупного акционерного общества: проблемы и решения. — К.: Наук. думка, 1999. — 496 с.
4. Спинадель В. Н. Теория и практика принятия оптимальных решений. — СПб.: Бизнес-пресса, 2002. — 394 с.
5. Фаткудинов Р. А. Конкурентоспособность организации в условиях кризиса: экономика, маркетинг, менеджмент. — М.: Маркетинг, 2002. — 892 с.