

УІ. ЭКОНОМИКА И ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА

В.К. Гук

ОБ ЭФФЕКТИВНОСТИ ВНЕДРЕНИЯ НОВОЙ ТЕХНИКИ

Широкое применение универсальных и агрегатных станков с программным управлением, полуавтоматических и автоматических линий, электро- и пневмоинструмента должно вести к сокращению (к экономии) общественных трудовых затрат. Это возможно лишь в том случае, если внедряемая техника является одним из последних достижений науки и техники, обладает более высокими по сравнению с существующей техникой технико-экономическими возможностями: более высокой технической производительностью, точностью обработки, надежностью, долговечностью, качеством выпускаемой с ее помощью продукции, безопасностью труда и т.д.

Экономия общественных затрат труда является следствием замены человеческого труда машинным и относительного сокращения затрат живого труда, как результата улучшения условий труда, в связи с внедрением новой техники. Она может выступать также в относительном сокращении затрат прошлого труда. Сюда относится повышение качества изделий (прочности, надежности, долговечности); реализация с помощью данной техники новой технологии, обеспечивающей сокращение расхода сырья, материалов и энергии; замена традиционных материалов эффективными новыми, а также вторичного сырья, использование которых стало возможным лишь с появлением данной техники.

Понятие "новая техника" неотделимо от понятия "прогрессивная техника". А это означает, что не всякая техника, повышающая производительность труда, является прогрессивной и новой. Новая прогрессивная техника должна не просто повышать производительность труда, но и обеспечивать плановые темпы ее роста.

Обеспечение новой техникой заданных темпов роста производительности труда зависит не только от уровня заложенных в ней технико-экономических возможностей, но и от времени реализации этих возможностей, т.е. от сроков внедрения и продолжительности эксплуатации данной техники. Какими бы

высокими техническими параметрами не обладала вновь созданная машина, она не может быть прогрессивной всегда. Если сроки создания и освоения новой техники чрезмерно велики, то данная техника может морально устареть еще на стадии проектирования или освоения. Это объясняется тем, что заложенные в ней технико-экономические возможности к этому времени будут ниже тех требований, которые выдвинет объективный процесс развития общественного производства, обусловленный уровнем развития науки как непосредственной производительной силой общества.

Ускоренные темпы развития научно-технического прогресса, с одной стороны, способствуют созданию высокопроизводительного оборудования, а с другой — приводят к сокращению сроков эффективной эксплуатации техники, что является следствием ускоренного процесса морального старения.

Без глубокого экономического анализа внутреннего содержания понятия "прогрессивная техника", а точнее причин, приводящих к уменьшению сроков прогрессивной эксплуатации техники, внешне кажется, что сроки внедрения техники не оказывают влияния на уровень производительности общественного труда и экономической эффективности производства, так как суммарный объем изготавливаемой при помощи данной техники продукции остается неизменным.

Цена каждой единицы рабочего времени непрерывно растет во времени. Это и обуславливает объективную закономерность уменьшения сроков прогрессивной эксплуатации и морального старения любой самой совершенной техники и объективную необходимость ее замены. Недопонимание значения или недооценка фактора времени при использовании новой техники наносит невосполнимые экономические потери, сдерживает темпы технико-экономического развития предприятий и отраслей промышленности.

Экономические потери, обусловленные снижением уровня прогрессивности новой техники, можно характеризовать величиной снижения экономического эффекта при затяжке сроков внедрения данной техники на X лет.

Для решения этой задачи необходимо: 1. Определить суммарную производительность труда для базовой и новой техники за N лет службы. 2. Определить рост производительности труда, обеспечиваемый новой техникой по сравнению с базовым вариантом. 3. Построить кривую зависимости роста производительности труда, обеспечиваемого применением но-

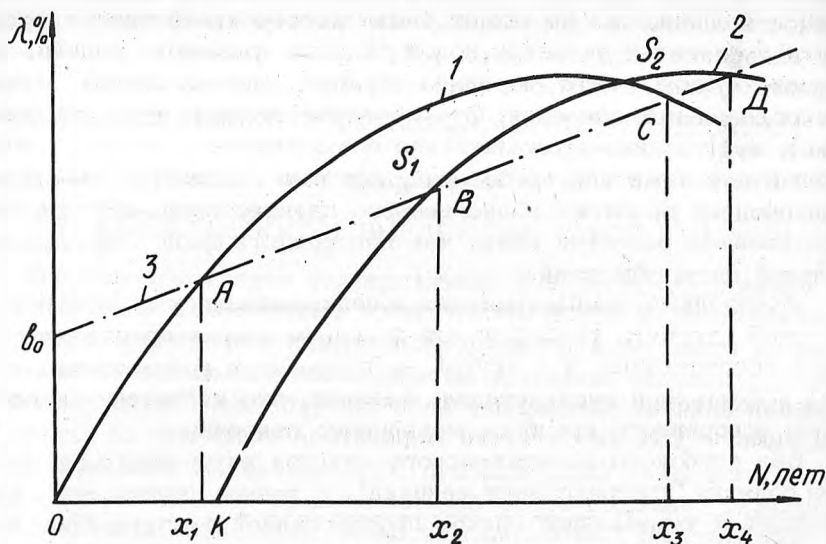


Рис. 1.

вой техники от сроков службы (N лет) ее. 4. Построенную кривую зависимости роста производительности труда от сроков службы техники параллельно самой себе сместить вправо по оси абсцисс на X лет запаздывания внедрения новой техники (рис. 1, кривая 2). 5. Провести на графиках (кривые 1 и 2) кривую планового роста производительности труда (рис. 1, кривая 3). 6. Определить величину площадей, ограниченных кривыми фактического и планового роста производительности труда (площади прогрессивного использования техники) и вычесть разность, представляющую экономические потери, обусловленные уменьшением сроков прогрессивной эксплуатации новой техники.

Производительность общественного труда при использовании новой техники в течение N лет [1] определяется по формуле

$$\Pi_{\text{н}} = \frac{QN}{\sum T} ;$$

$$\sum T = T_{\text{п}} + (T_{\text{в}} + T_{\text{ж}}) N,$$

где $\Pi_{\text{н}}$ -- производительность общественного труда новой техники; Q -- техническая производительность (возможность) техники, руб; N -- срок службы техники, лет; $T_{\text{п}}$ -- единовремен-

менные затраты прошлого труда (стоимость новой техники) и стоимость зданий и сооружений, если их строительства требует внедрение новой техники, руб; T_v -- текущие затраты прошлого труда (стоимость инструментов, электроэнергии, смазочных материалов и т.д.); $T_{ж}$ -- затраты живого труда (зарплата), руб.

Если новая техника будет внедрена через X лет, то ее производительность (Π_x) за период $(N - X)$ лет составит

$$\Pi_x = \frac{Q(N - X)}{T_{\Pi} + (T_v + T_{ж})(N - X)}$$

Производительность труда заменяемой техники за тот же период службы (N лет) можно выразить аналогично

$$\Pi_z = \frac{Q_z N}{T_{\Pi z} + (T_{vz} + T_{жz})N}$$

Индекс "з" при буквенных обозначениях в формуле указывает на принадлежность данного показателя к заменяемой технике.

Фактический рост производительности общественного труда будет равен (%):

а) обеспечиваемый новой техникой, внедренной сразу после ее создания

$$\lambda_1 = \frac{\Pi_{\text{н}}}{\Pi_z} 100;$$

б) обеспечиваемый новой техникой, внедренной через X лет

$$\lambda_2 = \frac{\Pi_x}{\Pi_z} 100.$$

В практическом плане решения поставленной задачи некоторые трудности возникают при определении положения кривой планового роста производительности труда (координат точки начала кривой и угла ее подъема) и трудности, обусловленные отсутствием численных величин планового роста производительности общественного труда (планирующими органами предусматривается рост производительности живого труда).

Точкой, откуда берет свое начало кривая планового роста производительности труда (точка b_0) оси ординат (y), должна служить величина фактического роста производительности труда, равная единице, т.е. момент, когда по производительности труда новая техника сравнивается со старой.

Угол подъема кривой планового роста производительности общественного труда (α) определяется по формуле

$$\alpha = \arctg \frac{\lambda}{N_{\text{п}}},$$

где $N_{\text{п}}$ — планируемый период (обычно пять лет); λ — прирост производительности общественного труда, обеспечиваемого новой техникой за планируемый период.

Для практического использования данной формулы необходимо знать зависимость роста производительности общественного труда от роста производительности живого труда. Для установления названной зависимости определим рост производительности общественного и живого труда за планируемый период.

Обозначив объемы вырабатываемой продукции, величины затрат и численность работающих в планируемом и базовом периоде соответственно индексами 2 и 1, затем разделив численные значения первого на второе, получим фактический рост производительностей общественного и живого труда в планируемом периоде:

$$\lambda_0 = \frac{Q_2 \sum T_1}{Q_1 \sum T_2};$$

$$\lambda_{\text{ж}} = \frac{Q_2 n_1}{Q_1 n_2},$$

где λ_0 — фактический рост производительности общественного труда, обеспечиваемого внедрением новой техники в планируемом периоде; $\lambda_{\text{ж}}$ — фактический рост производительности живого труда в планируемом периоде; Q_1 — объем выработанной продукции в базовом году; Q_2 — объем выработанной продукции на конец планируемого периода; $\sum T_1$ и $\sum T_2$ — величина затрат в базовом и планируемом периодах; n_1 и n_2 — численность работающих в базовом и планируемом периодах.

Разделив значение роста производительности общественного труда на рост производительности живого труда, получим

$$\frac{\lambda_0}{\lambda_{\text{ж}}} = \frac{\sum T_1 n_2}{\sum T_2 n_1}.$$

Отсюда

$$\lambda_0 = \lambda_{\text{ж}} \frac{\sum T_1 n_2}{\sum T_2 n_1}.$$

Заменяя $\frac{\sum T_2}{\sum T_1}$ через $\frac{1}{K_1}$, а $\frac{n_2}{n_1}$ через K_2 , получим

$$\lambda_0 = \lambda_{\text{ж}} \frac{K_2}{K_1},$$

где K_2 — коэффициент изменения количества работающих в планируемом периоде; K_1 — коэффициент изменения общественных затрат в планируемом периоде.

Таким образом, рост производительности общественного труда прямо пропорционален росту производительности живого труда, изменению количества работающих и обратно пропорционален изменению общественных затрат труда за планируемый период.

Если коэффициенты изменения количества работающих и изменения общественных затрат труда равны между собой, то рост производительности общественного труда совпадает с ростом производительности живого труда.

Имея положение и характер кривых, можно определить экономический урон от запаздывания внедрения прогрессивной техники в производство. Его величина равна разности площадей, ограниченных кривыми фактического и кривой планового роста производительности труда

$$\mathcal{E}_y = S_1 - S_2.$$

Уравнение для определения экономических потерь в общем виде может быть записано так:

$$\mathcal{E}_y = \int_{x_1}^{x_3} f_1(x) dx - \int_{x_1}^{x_3} y dx - \left[\int_{x_2}^{x_4} f_2(x) dx - \int_{x_2}^{x_4} y dx \right],$$

где \mathcal{E}_y — экономические потери от снижения уровня прогрессивности внедряемой техники; $\int_{x_1}^{x_3} f_1(x) dx$ — площадь S_1

ограниченная кривой 1, осью абсцисс и ординатами AX_1 и CX_3 ;
 $\int_{x_1}^{x_3} y dx$ - площадь, ограниченная прямой 3, осью абсцисс и ординатами AX_1 и CX_3 ;
 $\int_{x_2}^{x_4} f_2(x) dx$ - площадь, ограниченная кривой 2, осью абсцисс и ординатами BX_2 и DX_4 ;
 $\int_{x_2}^{x_4} y dx$ - площадь, ограниченная прямой 3, осью абсцисс и ординатами BX_2 и DX_4 .

В более развернутом виде формулы для определения S_1 и S_2 имеют вид

$$S_1 = \int_{x_1}^{x_3} \sqrt{\frac{x}{a_1}} dx - \int_{x_1}^{x_3} (a_0 x + b_0) dx;$$

$$S_2 = \int_{x_2}^{x_4} \sqrt{\frac{x-K}{a_2}} dx - \int_{x_2}^{x_4} (a_0 x + b_0) dx.$$

После интегрирования получим

$$S_1 = \frac{1}{\sqrt{a_1}} x^{\frac{3}{2}} \Big|_{x_1}^{x_3} - a_0 \frac{x^2}{2} \Big|_{x_1}^{x_3} - b_0 x \Big|_{x_1}^{x_3} = \frac{2\sqrt{x_3^3}}{3\sqrt{a_1}} - \frac{2\sqrt{x_1^3}}{3\sqrt{a_1}} - \frac{a_0}{2}(x_3^2 - x_1^2) - b_0(x_3 - x_1) = \frac{2}{3\sqrt{a_1}} x (\sqrt{x_3^3} - \sqrt{x_1^3}) - \left[\frac{a_0}{2}(x_3 + x_1) + b_0 \right] (x_3 - x_1).$$

$$S_2 = \frac{1}{\sqrt{a_2}} (x-K)^{\frac{3}{2}} \Big|_{x_2}^{x_4} - a_0 \frac{x^2}{2} \Big|_{x_2}^{x_4} - b_0 x \Big|_{x_2}^{x_4} = \frac{2\sqrt{(x_4 - K)^3}}{3\sqrt{a_2}} - \frac{2\sqrt{(x_2 - K)^3}}{3\sqrt{a_2}} - \frac{a_0}{2}(x_4^2 - x_2^2) - b_0(x_4 - x_2) = \frac{2}{3\sqrt{a_2}} (\sqrt{(x_4 - K)^3} - \sqrt{(x_2 - K)^3}) - \left[\frac{a_0}{2}(x_4 + x_2) + b_0 \right] (x_4 - x_2).$$

Л и т е р а т у р а

1. Шаумян Г.А. и др. Автоматизация производственных процессов. М., 1967.