



ISSN 2072-8441

ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ

<http://elibrary.miu.by/journals!/item.eiup.html>

Смёткина, А.В. Повышение потенциала производства на основе оценки его технического уровня / А.В. Смёткина // Экономика и управление. – 2013. – № 3 (35). – С. 93–98.

ПОВЫШЕНИЕ ПОТЕНЦИАЛА ПРОИЗВОДСТВА НА ОСНОВЕ ОЦЕНКИ ЕГО ТЕХНИЧЕСКОГО УРОВНЯ

А.В. Смёткина^a

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

потенциал производства, технический уровень, организационный уровень, качество продукции, конкурентоспособность

АННОТАЦИЯ

С целью повышения качества выпускаемой продукции и уровня ее конкурентоспособности в условиях ограниченных материальных и энергетических ресурсов, машиностроительным предприятиям Республики Беларусь следует активно повышать потенциал производства, и как важную составляющую этой работы, выполнить мероприятия организационно-технического характера. Отсюда следует, что исследование экономических вопросов организационного и технического уровней, и выработка предложений по повышению потенциала производства на основе их оценки, приобретает актуальное теоретическое и практическое значение. Для этого необходима разработка методик оценки организационного и технического уровня производства, которые позволят проводить анализ, выявлять организационные и технические резервы, разрабатывать мероприятия для их реализации. В данной статье изложен способ определения технического уровня, позволяющий более объективно оценивать уровень производства, определять внутрипроизводственные резервы. В итоге это будет способствовать улучшению технико-экономических показателей работы предприятия: производительности труда, прибыли, рентабельности производства, рентабельности продукции.

СТАТЬЯ ПОСТУПИЛА В РЕДАКЦИЮ

10 июня 2013 г.

WEB

<http://elibrary.miu.by/journals!/item.eiup/issue.35/article.19.html>

INCREASING THE MANUFACTURE POTENTIAL ON BASIS OF ITS TECHNICAL LEVEL ASSESSMENT

A.V. Smiotkina^a

KEYWORDS

production potential, technical level, organizational level, product quality, competitive ability

ABSTRACT

In order to improve quality of the manufactured products and their competitiveness under conditions of limited material and power resources, machine-building enterprises of the Republic of Belarus should actively enhance production potential and, as an important component of this activity, implement organizational and technical measures. Hence it follows that investigation of economic issues of organizational and technical levels and elaboration of proposals on enhancement of production potential on the basis of their assessment assume relevant theoretical and practical significance. Such approach requires development of methods for assessment of organizational and technical level of production that will permit to analyze and reveal organizational and technical reserves as well as elaborate activities for their implementation. The given paper describes method of determining technical level that allows making a more objective assessment of the production level as well as determining intraproductive reserves. Ultimately that will contribute to the improvement of technical and economic indicators of enterprise performance: labor productivity, profits, production and goods profitability.

RECEIVED

June 10, 2013

WEB

<http://elibrary.miu.by/journals!/item.eiup/issue.35/article.19.html>

^a Смёткина А.В., преподаватель кафедры «Международные экономические отношения» Белорусского национального технического университета, a.smiotkina@mail.ru

Smiotkina A.V., lecturer in the Department of International Economic Relations at Belarusian National Technical University, a.smiotkina@mail.ru

Введение

С целью повышения качества выпускаемой продукции и уровня ее конкурентоспособности в условиях ограниченных материальных и энергетических ресурсов, машиностроительным предприятиям Республики Беларусь следует активно повышать потенциал производства, и как важную составляющую этой работы, выполнить мероприятия организационно-технического характера. Для этого необходима разработка методик оценки организационного и технического уровня производства, которые позволят проводить анализ, выявлять организационные и технические резервы, разрабатывать мероприятия для их реализации.

Экономисты внесли значительный вклад в разработку решения теоретических и практических проблем оценки организационно-технического уровня производства. Наиболее значительными работами являются [1, 2, 3, 4, 5], и другие. Однако, как показывает анализ, предложенные методики требуют дальнейшего развития. Отсюда следует что, исследование экономических вопросов организационного и технического уровней и выработка предложений по повышению потенциала производства на основе их оценки, приобретает актуальное теоретическое и практическое значение.

Под техническим уровнем производства понимается степень совершенства применяемой на предприятии технологии и технологического оборудования или, другими словами, степень совершенства методов и средств производства [5, с. 22].

Лучшими (более совершенными) являются те методы и средства, которые полностью удовлетворяют требованиям, предъявляемым к качеству, а также правилам и нормам охраны труда, промышленной санитарии, обеспечивают минимальные экономические затраты на производство единицы или заданного объема продукции [5, с. 22]:

$$Y_T = \frac{Z_{\text{этал}}}{Z_{\text{факт}}}, \quad (1)$$

где $Z_{\text{этал}}$ — удельные экономические затраты на производство продукции по эталонному процессу без учета потерь, связанных с организацией производственного процесса, т.е. при полном использовании оборудования и рабочего времени, руб.;

$Z_{\text{факт}}$ — удельные экономические затраты на производство продукции по фактическому процессу без учета потерь, связанных с организацией производственного процесса, т.е. при полном использовании оборудования и рабочего времени, руб.

Известно, что общество, в конечном счете, стремится к созданию безотходной технологии, т.е. к постоянному повышению коэффициента использования материалов при изготовлении продукции. Можно считать технологически идеальным процесс при коэффициенте использования материалов равном единице ($K_{\text{им}} \approx 1$). К таким процессам можно отнести, например, изготовление гвоздей, винтов, шурупов на Речицком метизном заводе, корпусов телевизоров, радиоаппаратуры, сложных деталей литьем под давлением из цветных металлов; методы порошковой металлургии и др.

Исходя из изложенного, предлагается существующий уровень техники и технологии, т.е. технический

уровень для действующего производства (Y_{T_1}) оценивать по фактическому коэффициенту использования материалов:

$$Y_{T_1} = \frac{\sum_{i=1}^l C_{M_i} \alpha_{M_i}}{\sum_{i=1}^l C_{M_i}}, \quad (2)$$

где C_M — материальные затраты, руб. в год;

α_M — коэффициент использования материальных ресурсов.

Разность между знаменателем и числителем будет показывать экономический резерв повышения технического уровня для действующего производства:

$$\Delta Z_{T_1} = C_M - C_M \alpha_M \quad (3)$$

Большая часть затрат, уровень материалопотребления закладывается на стадии проектирования изделия, в его конструкции и технологии изготовления, а также зависит от степени кооперации с поставщиками материалов и полуфабрикатов. Качество, заложенное на стадии проектирования и подтвержденное в изготовлении, может снизить расходы по эксплуатации не только для потребителя, но и у изготовителя продукции за счет снижения расходов по гарантийному ремонту. Для этого необходимо:

1) внедрить конкурсный отбор решений при проведении технической подготовки производства с широким использованием функционально-стоимостного анализа (ФСА);

2) расширять связи с поставщиками материалов и заготовок, особенно в массовом и крупносерийном производстве, предусматривать возможность замены материала или изменения конструкции заготовок;

3) повсеместно внедрять методы компьютерного моделирования, которые не только сокращают процесс конструирования изделия, но и позволяют оптимизировать расход материалов;

4) повысить ответственность разработчиков за качество предлагаемых конструкторских и технологических решений, разработать систему стимулирования экономного использования материальных ресурсов для всех работников предприятия.

Так, например, моделирование конструкции и проведение расчетных исследований для среднетоннажных автомобилей семейства МАЗ-4370, позволило получить экономии материальных ресурсов в размере 264 млрд руб. по сравнению со стендовыми испытаниями [6, с. 208]. А применение машинных методов раскроя металлопроката на Приокском ремонтно-техническом предприятии «Приоксиремтехпред» позволило повысить коэффициент использования материала до 97,5 % и уменьшить время на предварительный анализ и прогноз раскроя до одной минуты [7].

На Минском подшипниковом заводе (МПЗ), за счет усовершенствованной технологии производства, наружное кольцо шарнирного подшипника типа ШСЛ-70 (рисунок 1) стали получать из трубы, увеличив при этом коэффициент использования металла с 0,26 до 0,74 раза.

Конечно, в процессе обработки сложных изделий типа коленчатых валов, блоков цилиндров двигателей внутреннего сгорания, лопаток газовых турбин и др.,

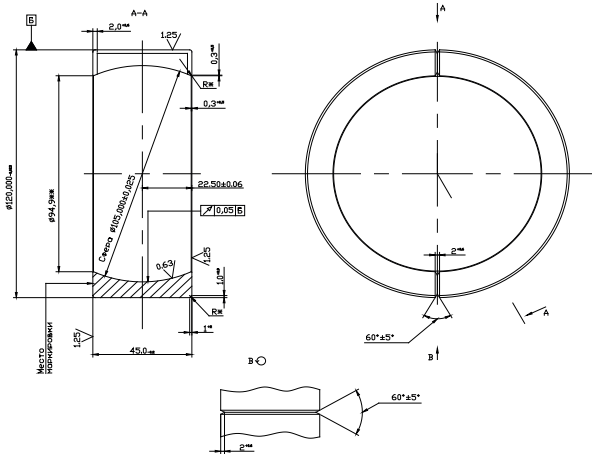


Рисунок 1 – Наружное кольцо шарнирного подшипника типа ШСЛ-70 (MIZ)

при существующем уровне развития техники и технологии невозможно добиться коэффициента использования материалов равного единице ($K_{им} = 1$). Поэтому, с целью повышения эффективности использования материалов, предлагается установить нормативный коэффициент на уровне лучших зарубежных достижений.

При изменении технологических процессов обычно используется многовариантная проработка, а выбор оптимального процесса производится по широко известному методу – минимуму экономических затрат на планируемый объем выпуска изделий.

Исходя из вышеизложенного, предлагается показателем технического уровня при изменении технологических процессов (Y_{T2}) определять по соотношению необходимых и фактических затрат на материалы и заработную плату основных производственных рабочих при полном использовании производственных ресурсов во времени:

$$Y_{T2} = \frac{Z_{инов}}{Z_{факт}} = \frac{C_M^H + C_3^H \alpha_{зр}^H \alpha_{авт}^H + C_{03}^H \alpha_o^H \alpha_{авт}^H + E_K \left(K_{03}^H \alpha_o^H \alpha_{авт}^H + K_{ин}^H \alpha_{ин}^H \alpha_{авт}^H \right)}{C_M^Ф + C_3^Ф \alpha_{зр}^Ф + C_{03}^Ф \alpha_o^Ф + E_K \left(K_{03}^Ф \alpha_o^Ф + K_{ин}^Ф \alpha_{ин}^Ф \right)} \quad (4)$$

где $Z_{инов}$ и $Z_{факт}$ – соответственно удельные экономические затраты на производство продукции по новому и фактическому процессам без учета потерь, связанных с организацией производственного процесса, т.е. при полном использовании оборудования и рабочего времени, руб.;

C_M^H и $C_M^Ф$ – соответственно материальные затраты по новому и фактическому процессам, руб. в год;

C_3^H и $C_3^Ф$ – соответственно заработная плата основных производственных рабочих по новому и фактическому процессам, руб. в год;

C_{03}^H и $C_{03}^Ф$ – соответственно затраты на содержание оборудования (C_o) и площади ($C_{зд}$), занимаемой производственным участком (линией) по новому и фактическому процессам, руб. в год;

K_{03}^H и $K_{03}^Ф$ – соответственно балансовая стоимость оборудования (K_o) и производственной площади ($K_{зд}$) по новому и фактическому процессам, руб.;

$K_{ин}^H$ и $K_{ин}^Ф$ – соответственно величина незавершенного производства по новому и фактическому процессам, руб.;

$\alpha_{зр}^H$ и $\alpha_{зр}^Ф$ – коэффициент загрузки рабочего по новому и фактическому процессам;

α_o^H и $\alpha_o^Ф$ – коэффициент экономического использования оборудования по новому и фактическому процессам;

$\alpha_{ин}^H$ и $\alpha_{ин}^Ф$ – соответственно коэффициент непрерывности производственного процесса по новому и фактическому процессам;

$\alpha_{авт}^H$ – коэффициент автоматизации;

E_K – коэффициент эффективности капитальных вложений, который принимается на уровне фактической (или планируемой) нормы рентабельности, но не ниже реального коэффициента платы за кредит на рынке долгосрочных кредитов.

Разность между знаменателем и числителем будет показывать экономический резерв повышения технического уровня при изменении технологических процессов:

$$\Delta Z_{T2} = \left[C_M^Ф + C_3^Ф \alpha_{зр}^Ф + C_{03}^Ф \alpha_o^Ф + E_K \left(K_{03}^Ф \alpha_o^Ф + K_{ин}^Ф \alpha_{ин}^Ф \right) \right] - \left[C_M^H + C_3^H \alpha_{зр}^H \alpha_{авт}^H + C_{03}^H \alpha_o^H \alpha_{авт}^H + E_K \left(K_{03}^H \alpha_o^H \alpha_{авт}^H + K_{ин}^H \alpha_{ин}^H \alpha_{авт}^H \right) \right] \quad (5)$$

Разработанная модель оценки технического уровня производства представлена на рисунке 2.

Рассмотренные методы не дают абсолютного представления о техническом уровне анализируемого процесса, т.к. мы не знаем «идеальных», прогрессивных технологических процессов, которые применяются для изготовления аналогичной продукции на различных предприятиях отечественной и зарубежной промышленности.

Однако использование предлагаемых методов приближенной оценки технического уровня производства поможет вскрыть имеющиеся внутрипроизводственные резервы и определить основные направления их реализации и, изучая отечественный и зарубежный опыт повышения технического уровня, постепенно приблизиться к «идеальному процессу».

В качестве обоснования сделанного вывода приводится расчет технического уровня по фактическому и измененному процессам. Проектная программа выпуска составляет (N) 20 000 шт./год. Исходные данные приведены в таблицах 1, 2.

Рассчитаем технический уровень по предложенным формулам (2, 4), исходные данные сведены в таблицах 1, 2:

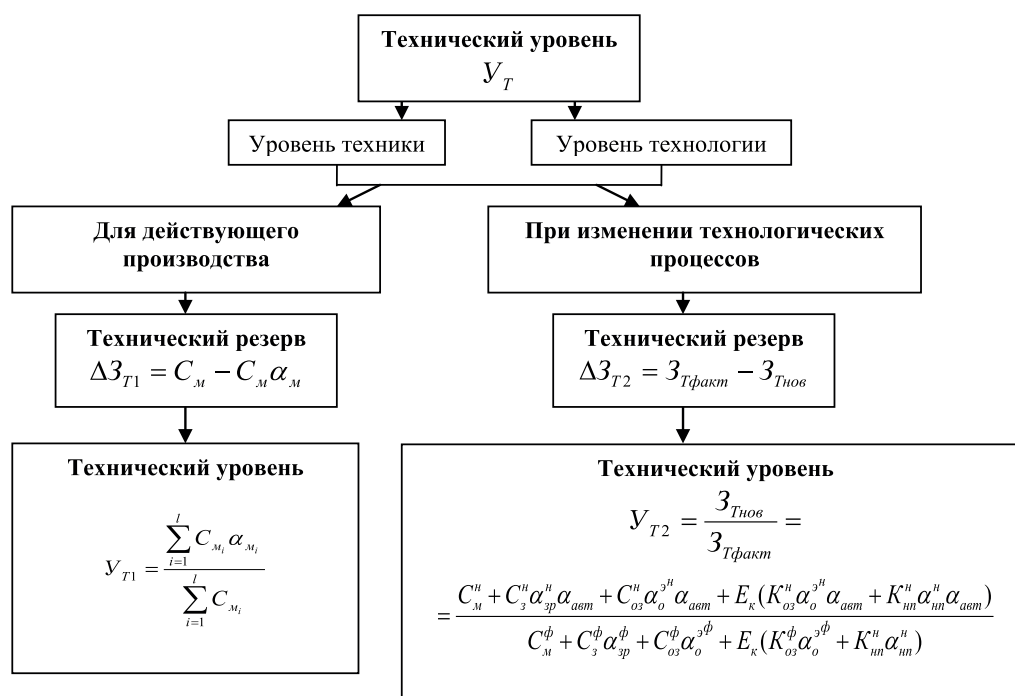


Рисунок 2 — Модель оценки технического уровня

$$Y_{T1} = \frac{220 \cdot 0,70}{220} = \frac{140}{220} = 0,64;$$

$$Y_{T2} = \frac{200 + 120 \cdot 0,8 + 34,7 \cdot 0,61 + 0,15(472,5 \cdot 0,61 + 90 \cdot 0,1)}{220 + 156 \cdot 0,775 \cdot 0,8 + 44,4 \cdot 0,50 \cdot 0,8 + 0,15(583,5 \cdot 0,50 \cdot 0,8 + 147 \cdot 0,03 \cdot 0,8)} = \frac{361,75}{370,02} = 0,98$$

Технические резервы производственных процессов будут следующими:

$$\Delta Z_{T1} = 220 - 140 = 80 \text{ млн руб.};$$

$$\Delta Z_{T2} = 370,02 - 361,75 = 8,27 \text{ млн руб.}$$

Анализируя соотношения отдельных составляющих оценки технического уровня производственного процесса, можно определить их влияние на конечный результат и величину технического резерва.

— по **стоимости материалов**, величина которых зависит от технологии изготовления ($C_{м,этал} < C_{м,факт}$):

$$\text{технический уровень} - Y_{T1} = \frac{200 \cdot 0,70}{220} = \frac{140}{220} = 0,64$$

$$\text{технический резерв} - \Delta Z_{T1} = C_{м,факт} < C_{м,этал} = 520,55 - 368,74 = 151,81 \text{ млн руб.}$$

— по **балансовой стоимости оборудования** ($K_{о,этал} > K_{о,факт}$):

$$\text{технический уровень} - Y_{T2} = \frac{(0,15 + 0,01) \cdot 173,78}{(0,15 + 0,01) \cdot 119,70} = \frac{27,81}{19,15} = 1,45$$

$$\text{технический резерв} - \Delta Z_{T2} = C_{о,факт} < C_{о,этал} = 119,70 - 174,78 = -54,08 \text{ млн руб.}$$

Следовательно, более негативно на технический уровень влияют текущие затраты по материалам, поскольку их фактическая стоимость в 1,4 раза больше измененного процесса.

Так, например, болт М10х100 можно изготовить двумя способами [6].

Таблица 1 — Исходные данные и расчетные показатели для определения технического уровня производства

Показатели	Текущие затраты, млн руб. в год				Капитальные вложения в производственные фонды, млн руб.		
	C_M	C_3	$C_{оз}$		$K_{оз}$		$K_{ин}$
			C_o	$C_{зб}$	K_o	$K_{зб}$	
Измененный процесс	200	120	23,5	9,2	360	112,5	90
Фактический процесс	220	156	31,8	12,6	460,5	123	147

Таблица 2 — Коэффициенты для расчета технического уровня

Показатели	Коэффициенты				
	E_K	$\alpha_{зп}$	α_o^2	α_u	$\alpha_{ин}$
Измененный процесс	0,15	0,8	0,61	0,70	0,1
Фактический процесс	0,15	0,775	0,50	0,65	0,03

1-й способ

Заготовка — холодно-тянутый пруток $\Phi 20$ длиной 2 м (L) (рисунок 3):

На токарном станке подрезают торец; протачивают стержень $\Phi 10$ на длину 92 мм; нарезают резьбу М10; отрезают деталь длиной 102 мм; подрезают торец, выдерживая длину головки 8 мм; снимают фаску.

На фрезерном — фрезеруют шестигранник.

Норму расхода ($H_{p.мет.1}$) и коэффициент использования металла ($K_{ИМ}$) можно определить следующим образом:

$$H_{p.мет.1} = \frac{\rho \cdot L \cdot \pi \cdot D^2}{4 \cdot n} = \frac{7,85 \cdot 200 \cdot 3,14 \cdot 2^2}{4 \cdot 19} = \frac{19\,719,2}{76} = 259,5$$

$$K_{ИМ} = \frac{q_{исп.мет.}}{H_{p.мет.}} = \frac{70}{259,5} = 0,27$$

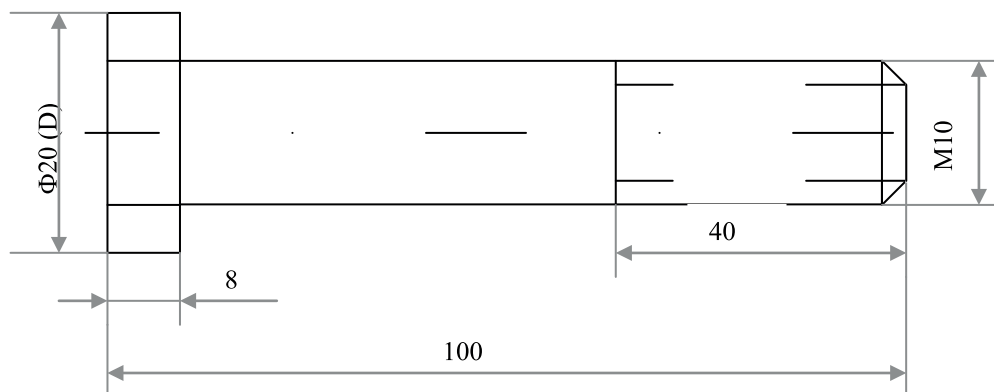


Рисунок 3 — Схема изготовления болта (1-й способ)

2-й способ

Заготовка — холодно-тянутый пруток $\Phi 9$ (d) (рисунок 4):

На горизонтально-ковочном станке высаживают головку.

На резьбонакатном — накатывают резьбу.

При этом способе получения болта, норма расхода ($H_{p.мет.2}$), при коэффициенте использования металла $K_{ИМ} = 0,95$ определяется следующим образом:

$$H_{p.мет.2} = \frac{\rho \cdot \pi \cdot (D^2 \cdot L_2 + d^2 \cdot L_1)}{4 \cdot K_{ИМ}} = \frac{7,85 \cdot 3,14 \cdot (2^2 \cdot 0,8 + 0,9^2 \cdot 9,2)}{4 \cdot 0,95} = \frac{263,7}{3,8} = 69,4$$

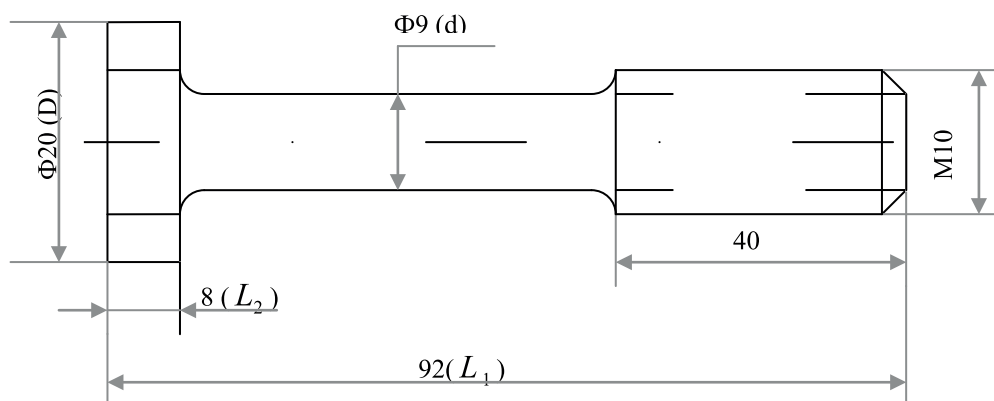


Рисунок 4 — Схема изготовления болта (2-й способ)

Исходя из рассчитанных значений нормы расхода 2-мя способами, можно выявить, что $H_{p.мет.1} > H_{p.мет.2}$. Следовательно, 2-й способ изготовления болта является в 3,74 раза прогрессивней $\left(\frac{H_{p.мет.1}}{H_{p.мет.2}} = \frac{259,5}{69,4} = 3,74 \right)$.

Следовательно, если оценку технического уровня производственных процессов производить по одному показателю (коэффициенту использования материалов), мы получим абсолютное значение технического уровня и абсолютный результат его повышения.

Во-втором случае мы можем только утверждать, какой из вариантов прогрессивнее с технической точки зрения, насколько его применение в данном случае является более выгодным.

Но, даже оценив технический уровень производственного процесса, мы не можем предоставить один из вариантов к внедрению, т.к. в зависимости от разной производительности оборудования по операциям технического процесса возникают разные организационные потери. Поэтому необходимо оценивать и технический, и организационный уровни производства.

Экономический эффект от повышения технического уровня производства можно рассчитать [5]:

$$\mathcal{E}_T = \mathcal{Z}_{\text{факт}} \cdot \left(1 - \frac{Y_{T_1}}{Y_{T_2}} \right), \quad (6)$$

где \mathcal{E}_T — годовой экономический эффект от повышения технического уровня производства от Y_{T_1} до Y_{T_2} , руб.;

$\mathcal{Z}_{\text{факт}}$ — переменная часть экономических затрат, зависящая от технического уровня производства, руб.;

Y_{T_1}, Y_{T_2} — технический уровень производства до и после его совершенствования.

В целях повышения материальной заинтересованности работников в росте эффективности хозяйственной деятельности предприятия размер материального поощрения работников за повышение технического уровня производства можно рассчитать:

$$\Delta\Pi = K_n \cdot \mathcal{E} \cdot \frac{Y_2}{Y_1}, \quad (7)$$

где K_n — удельный вес фонда потребления в величине балансовой прибыли;

\mathcal{E} — годовой экономический эффект от повышения рассматриваемого уровня производства, руб.;

Y_1, Y_2 — рассматриваемые уровни производства после проведения мероприятий по его повышению в долях единицы.

Размер премии конкретному работнику предприятия за повышение технического уровня производства можно рассчитать:

$$\Pi_p = \frac{\Delta\Pi}{n \cdot 12} \cdot k_{\text{м.уч.}} \cdot 100\%, \quad (8)$$

где n — количество рабочих, чел.;

$k_{\text{м.уч.}}$ — коэффициент трудового участия, установленный i -тому работнику с учетом личного вклада каждого в конечные результаты.

Заключение

Предложенный метод оценки технического уровня производства может найти применение на действующих предприятиях и в их производственных подразделениях:

1. Для планирования повышения эффективности производства за счет улучшения использования ресурсов.

2. При проектировании, реконструкции предприятий и их подразделений на различных этапах технической подготовки производства.

3. Для оценки уровня экономического использования ресурсов в предлагаемых решениях.

4. Для экономической оценки отдельных организационно-технических мероприятий по совершенствованию производства, определения очередности этих мероприятий.

5. При проведении всестороннего анализа производственной деятельности: выявлении недостатков в использовании отдельных видов ресурсов и их совокупности, определения «узких мест» в производстве, снижающих общую его эффективность.

Литература / References

1. Барташев, Л.В. Техничко-организационный уровень производства: определение и экономическая оценка / Л.В. Барташев // Вестн. АН УССР. — 1977. — № 11. — С. 78–79.
2. Градов, А.П. Технический уровень производства машиностроительных предприятий / А.П. Градов. — Л.: Машиностроение, Ленингр. отд-ние, 1984. — 173 с.
3. Зайцев, Н.Л. Экономика организации / Н.Л. Зайцев. — М.: «Экзамен», 2000. — 768 с.
4. Летенко, В.А. Организация машиностроительного производства. Теория и практика / В.А. Летенко, О.Г. Туровец. — М.: Машиностроение, 1982. — 208 с.
5. Демидов, В.И. Экономический механизм технического перевооружения производства: автореф. дис. д-ра экон. наук: 08.00.05. / В.И. Демидов; Бел. гос. институт народного хозяйства В.В. Куйбышева. — Минск, 1991. — 46 с.
6. Гаухштейн, И.С. Экономические аспекты и оценка эффективности применения компьютерных технологий в проектировании автомобильной техники «МАЗ» / И.С. Гаухштейн, В.В. Корсаков, А.Г. Выгонный, Я.Д. Яковский // Современные методы проектирования машин. Расчет, конструирование и технология изготовления: сб. науч. тр.: в 3 т. Т. 3, вып. 1 / под общ. ред. П.А. Витязя. — Минск: Технопринт, 2002. — С. 205–211.
7. Глубокий, С.В. «Система досье» как метод стимулирования труда маркетологов и сбытовиков / С.В. Глубокий, О. Привалова // Финансы, учет, аудит. — 2000. — № 3. — С. 35–38.