

УДК 338.583

**СОЦИАЛЬНО-ОТВЕТСТВЕННЫЙ МАРКЕТИНГ В УПРАВЛЕНИИ  
ПРИБЫЛЬЮ ПРЕДПРИЯТИЯ**<http://orcid.org/0000-0002-7228-5813>

**Новиков Дмитрий Федорович**, аспирант, Харьковский национальный экономический университет имени Семена Кузнецца, г. Харьков; e-mail: [Novikovdf@i.ua](mailto:Novikovdf@i.ua), тел.: +38-0633708735

**Dmytro Novikov**, Ph. D. student, Simon Kuznets Kharkiv National University of Economics, Kharkiv; e-mail: [Novikovdf@i.ua](mailto:Novikovdf@i.ua), tel.: +38-0633708735

***D. Novikov, Socially responsible marketing in enterprise profit management.***

*The paper deals with mathematical models of enterprise profit management. In the paper are emphasized the main components of the calculation of enterprise profits and their correlation with socially responsible marketing. It was mathematically proved that standard solutions cannot achieve cost reductions and improvement product quality simultaneous. Based on the analysis of mathematical models, the options for reducing the costs of machine-building products are proposed. According this facts, increasing the profits of the enterprise without reducing the level of product quality. It has been established that the management of a machine-building enterprise has at least three alternative ways for the enterprise's development: the using of new technologies; the using of new technologies, but not enough equipped; the using of various frauds. The possible positive and negative results of such management decisions are shown. It has been formulated some specific tasks, the solution of which will reduce the cost of the enterprise, increase the competitiveness of products and increase the profit of the enterprise. Proved the need to consider the technical indicators of the level of product quality (accuracy, quality and roughness of the machined surface of the part) in the formation and optimization of its cost. It has been established that the indicated indicators of the quality level of the manufactured products have a different share in the formation of the cost price. The greatest influence is exerted by the roughness index of the treated surface. With a decrease in the roughness of the treated surface, the quality of the manufactured products increases. However, cost reduction can be achieved only through the use of new high-performance technologies, equipment and tools.*

***Новіков Д. Ф. Соціально-відповідальний маркетинг в управлінні прибутком підприємства.***

*В роботі розглянуті математичні моделі управління прибутком підприємства. Виділено основні складові під час розрахунку прибутку підприємства та встановлено їх взаємозв'язок з соціально-відповідальним маркетингом. Математично показано, що стандартними рішеннями неможливо домогтися одночасного зниження собівартості та підвищення якості продукції. На основі проведеного аналізу математичних моделей запропоновані варіанти зниження витрат на виробництво машинобудівної продукції. За рахунок цього підвищення прибутку підприємства без зниження рівня якості продукції. Встановлено, що у керівництві машинобудівного підприємства існує як мінімум три альтернативні шляхи розвитку підприємства: застосування нових технологій; застосування нових технологій, але не досить укомплектованих обладнанням; застосування різних махінацій. Показані можливі позитивні та негативні результати прийняття таких управлінських рішень. Сформульовано конкретні завдання, вирішення яких дозволить знизити витрати підприємства, підвищити конкурентоспроможність продукції, що випускається, та підвищити прибуток підприємства. Доведено необхідність розглядання технічних показників рівня якості продукції, що випускається (точності, якості й шорсткості обробленої поверхні деталі), при формуванні та оптимізації її собівартості. Встановлено, що зазначені показники рівня якості продукції, що випускається, мають різну питому вагу в формуванні собівартості. Найбільше впливає показник шорсткості обробленої поверхні. Зі зменшенням шорсткості обробленої поверхні підвищується якість продукції, що випускається. Однак домогтися при цьому зниження собівартості можна лише за рахунок застосування нових високоефективних технологій, устаткування й інструментів*

***Новиков Д. Ф. Социально-ответственный маркетинг в управлении прибылью предприятия.***

*В работе рассмотрены математические модели управления прибылью предприятия. Выделены основные составляющие при расчете прибыли предприятия и установлена их взаимосвязь с социально-ответственным маркетингом. Математически показано, что стандартными решениями невозможно добиться одновременного снижения себестоимости и повышения качества продукции. На основе проведенного анализа математических моделей предложены варианты снижения затрат на производство машиностроительной продукции. За счет этого повышение прибыли предприятия без снижения уровня качества продукции. Установлено, что у руководства машиностроительного предприятия существует как минимум три альтернативных пути развития предприятия: применение новых технологий; применение*

*новых технологий, но недостаточно укомплектованных оборудованием; применение различных машинаций. Показаны возможные положительные и отрицательные результаты принятия таких управленческих решений. Сформулированы конкретные задачи, решение которых позволит снизить затраты предприятия, повысить конкурентоспособность выпускаемой продукции и повысить прибыль предприятия. Доказана необходимость рассмотрения технических показателей уровня качества выпускаемой продукции (точности, качества и шероховатости обработанной поверхности детали) при формировании и оптимизации ее себестоимости. Установлено, что указанные показатели уровня качества выпускаемой продукции имеют разный удельный вес в формировании себестоимости. Наибольшее влияние оказывает показатель шероховатости обработанной поверхности. С уменьшением шероховатости обработанной поверхности повышается качество выпускаемой продукции. Однако добиться при этом снижения себестоимости можно лишь за счет применения новых высокоэффективных технологий, оборудования и инструментов.*

**Постановка проблемы.** Улучшение уровня жизни и доходов граждан Украины во многом обеспечивается повышением качества выпускаемых товаров, которые реализуются на отечественном рынке. Этому способствует соблюдение принципов социально ответственного маркетинга (СОМ). Подтверждено, что СОМ позволяет использовать государственное регулирование, одновременно уделяя большое внимание саморегулированию рынка. Предприятия, которые соблюдают основные принципы СОМ, не выплачивают штрафы за нарушения методов продвижения продукции, а также за выпуск некачественной продукции. Еще на этапе проектирования производства руководители предприятий, соблюдающие принципы СОМ, стремятся создать современную производственную базу, которая будет обеспечивать минимальные затраты на производство продукции и максимальную прибыль.

Как известно, машиностроительная продукция характеризуется наиболее трудоемким процессом изготовления и способна оказывать значительное влияние на уровень жизни и здоровье потребителя, на окружающую среду. Поэтому соблюдение всех установленных технических стандартов при производстве машиностроительной продукции является одним из важнейших направлений деятельности предприятия. Потребитель должен приобретать машиностроительную продукцию, которая безопасна в процессе эксплуатации и максимально соответствует заявленным характеристикам. При этом продукция должна быть конкурентоспособной по цене на отечественном и на зарубежных рынках. Чтобы добиться одновременного соответствия требуемого качества изготавливаемой продукции и минимизации цены, необходимо постоянно искать пути снижения себестоимости с целью получения предприятием прибыли. Это требует создания и применения математических моделей управления себестоимостью выпускаемой продукции и прибылью предприятия при условии обеспечения высокого качества выпускаемой продукции, которые являются важнейшим критерием при определении наиболее эффективных путей развития предприятия.

**Анализ последних исследований и публикаций.** Вопросы повышения эффективности социальной ответственности маркетинга отражены в работах [1, 2, 3, 4]. Исследования показывают, что социальная ответственность маркетинга влияет на процесс управления прибылью посредством оптимизации затрат предприятия. В работах Л. Н. Оголевой [5], А. И. Афоничкина [6], В. Н. Гриневой [7] рассматриваются вопросы развития предприятия для улучшения его деятельности. В работе [8] проведен теоретический анализ себестоимости продукции и условий ее уменьшения. Однако при этом не выявлены факторы, предопределяющие пути снижения себестоимости при условии обеспечения высокого качества выпускаемой продукции. Поэтому необходимо установить связь технических показателей уровня качества выпускаемой продукции с ее себестоимостью и выявить наиболее значимый показатель, регулируя который можно добиться существенного уменьшения себестоимости продукции и повышения эффективности развития предприятия.

**Цель работы** – разработка математических моделей управления себестоимостью выпускаемой продукции и прибылью предприятия с обеспечением высокого качества

выпускаемой продукции и с учетом принципов социальной ответственности маркетинга на машиностроительном предприятии.

**Результаты исследования.** В странах с развитой рыночной экономикой любой производимый товар имеет определенную цену, за которую может быть передан в собственность другому лицу. Цена товара определяется по формуле:

$$C = C + Pr, \quad (1)$$

где  $C$  – себестоимость товара, грн;

$Pr$  – прибыль, грн.

Прибыль формируется за счет маркетинговых составляющих: сложившаяся конъюнктура рынка, результат продвижения товара, его качество, степень узнаваемости бренда или торговой марки и т.п. Себестоимость товара формируется за счет затрат, уже понесенных на его проектирование, на производство, упаковку, транспортировку, и затрат, которые будут понесены в результате сервисного и гарантийного обслуживания товара в будущем.

Прибыль – основная цель деятельности любого предприятия. Рассчитывается как разность между валовым доходом и издержками по производству товаров [9].

Снижение себестоимости товара позволяет более эффективно управлять прибыльностью предприятия. Поэтому для отечественных машиностроительных предприятий необходимо в первую очередь уделять внимание вопросам снижения издержек производства, чтобы выйти на мировой уровень производства машиностроительных товаров.

Снижение себестоимости товара не может быть самоцелью, поскольку в этом случае возможно снижение качества товара, пренебрежение послепродажным сервисом и т.п. [10]. В этом случае имеется отличный критерий – социально-ответственный маркетинг (СОМ).

Согласно определению Орлова П.А., СОМ – это неукоснительное выполнение требований государственных нормативных актов в сфере обеспечения социальной ответственности на территории страны базирования и стран, в которые экспортируются их товары и услуги; недопустимость участия в коррупционных схемах, недопустимость осуществлять мошенничество; недопустимость производства и/или реализации продукции, опасной для имущества, морали, здоровья, жизни людей, окружающей природной среды и общества в целом, а также недобросовестной рекламы и методов психологического воздействия на потребителей с целью навязать выгодное для себя решение или любую покупку [1, стр. 23].

В нашем случае социально-ответственный маркетинг (СОМ) выступает как индикатор при снижении себестоимости товара. Опираясь на принципы СОМ, можно просчитать, как снижение себестоимости товара на 1 грн. повлияет на прибыль предприятия в краткосрочной и долгосрочной перспективе, в том числе за счет изменения качества производимого товара.

В процессе управления себестоимостью товара необходимо в первую очередь рассматривать технологическую себестоимость, поскольку она связана со всеми статьями калькуляции себестоимости, которые напрямую влияют на качество и производительность изготовления товара.

В общем случае технологическая себестоимость  $C_m$  определяется суммой различных статей затрат. Рассмотрим в первом приближении лишь одну основную статью, связанную с затратами на заработную плату, которая, например, применительно к обработке детали равна произведению тарифной ставки рабочего  $A$  на время обработки детали  $t$ , т.е.  $C_m = A \cdot t$ .

В свою очередь, время обработки детали определяется [8, с. 29]:

$$t = \frac{J}{Q}, \quad (2)$$

где  $J$  – объем металла, удаляемого с детали в процессе ее обработки, м<sup>3</sup>;

$Q$  – производительность обработки, м<sup>3</sup>/с.

Тогда технологическая себестоимость определится:

$$Cm = A \times \frac{J}{Q}. \quad (3)$$

Как видно, технологическая себестоимость  $Cm$  и производительность обработки  $Q$  связаны обратно пропорциональной зависимостью: чем больше  $Q$ , тем меньше  $Cm$ . Следовательно, применение новых более эффективных технологий, обеспечивающих повышение производительности, приводит к снижению технологической себестоимости  $Cm$ , которую следует рассматривать одним из основных направлений повышения прибыли  $Pr$  в соответствии с зависимостью  $Pr = Ц - Cm$ .

Однако, как отмечалось ранее, повышение производительности обработки приводит к снижению качества обработки, в результате чего изготавливаемая деталь может не соответствовать требованиям чертежа.

Под качеством изготовления детали следует понимать выполнение требований по четырем основным показателям:

- 1) точность размера детали;
- 2) точность формы детали;
- 3) точность взаимного расположения поверхностей на детали;
- 4) требуемое состояние поверхностного слоя обработанной детали (имеется ввиду отсутствие прижогов, микротрещин, сколов и изменение структуры металла в поверхностном слое детали).

Как показывает практический опыт, увеличение производительности обработки приводит к ухудшению всех этих четырех показателей. Поэтому должны существовать предельные значения производительности обработки для каждого из указанных показателей.

При расчете производительности обработки для каждого указанного показателя выбирается наименьшая производительность обработки, которая и будет определять предельно допустимую производительность, обеспечивающую требуемое качество обработки, т.е. качественно изготовленную деталь.

Согласно зависимости (3), выбранное значение производительности обработки будет определять предельно допустимую (минимальную) технологическую себестоимость и, соответственно, максимальную прибыль, которую может получить Изготовитель от выполненного заказа.

В связи с этим необходимо провести теоретический анализ предельно допустимых значений производительности обработки и, соответственно, технологической себестоимости для различных показателей качества обработки.

Как показано в работе [11, С. 267], величина погрешностей обработки (точности размера обрабатываемой детали) определяется из зависимости:

$$d = \frac{P_y}{c} = \frac{P_z}{c \times K_{рез}} = \frac{s \times Q}{c \times K_{рез} \times V}, \quad (4)$$

где  $P_y, P_z$  – радиальная и тангенциальная составляющие силы резания, Н;

$c$  – жесткость технологической системы, Н/м;

$K_{рез} = P_z / P_y$  – коэффициент резания;

$s$  – энергоемкость обработки, Н/м<sup>2</sup>;

$Q$  – производительность обработки, м<sup>3</sup>/с;

$V$  – скорость резания, м/с.

Из зависимости (4) вытекает, что погрешность обработки  $d$  и производительность обработки  $Q$  связаны прямо пропорциональной зависимостью: чем больше  $d$ , тем больше  $Q$ . Уменьшение  $d$ , т.е. повышение точности обработки, приводит к уменьшению  $Q$ :

$$Q = \frac{d \times c \times K_{рез} \times V}{s}. \quad (5)$$

Однако в этом случае можно производительность  $Q$  и не уменьшать, если, например, уменьшить энергоемкость обработки  $S$  или увеличить жесткость технологической системы  $c$  и скорость резания  $V$ . Таким образом, появляется возможность одновременно обеспечить и высокую точность, и высокую производительность. Для достижения этой цели необходимо использовать новые более эффективные режущие инструменты, позволяющие существенно уменьшить энергоемкость обработки  $S$ , например, алмазные инструменты, обладающие высокой режущей способностью, новые конструкции инструментов с износостойким покрытием режущего лезвия. Эти лезвийные инструменты характеризуются высокой износостойкостью и позволяют снизить энергоемкость обработки. Применительно к финишным операциям шлифования – это применение высокопористых, прерывистых, импрегнированных шлифовальных кругов, которые существенно снижают трение в зоне резания и, соответственно, энергоемкость обработки  $S$ .

Переход в область высокоскоростной обработки за счет увеличения скорости резания  $V$  в соответствии с зависимостью (5) также позволяет одновременно добиться высоких показателей точности и производительности обработки. Следовательно, существует целый арсенал технологических средств для обеспечения поддержания производительности обработки на довольно высоком уровне.

Подставляя в зависимость (5) зависимость (2), можно определить минимально возможную технологическую себестоимость:

$$C_m = A \times \frac{J}{Q} = A \times J \times \frac{S}{d \times c \times K_{рез} \times V}. \quad (6)$$

Поскольку  $C_m$  связана с  $Q$  обратно пропорциональной зависимостью, то добиться уменьшения  $C_m$  при заданном значении погрешности обработки  $d$ , определяющей заданную точность обработки детали, можно уменьшением энергоемкости обработки  $S$  и увеличением параметров  $c$ ,  $K_{рез}$ , и  $V$ . Увеличение параметра  $K_{рез}$  предполагает повышение остроты режущего лезвия инструмента, т.е. применение новых современных инструментов из высокотвердых материалов (твердых сплавов, керамик, синтетических сверхтвердых материалов и т.п.) позволяет увеличить параметр  $K_{рез}$ .

На рис. 1 приведены расчетные значения  $Q$  и  $C_m$ , а также скорости детали  $V_{дет} = Q/(B \times t)$ , в зависимости от погрешности обработки  $d$  для применяемых на практике условий финишной механической обработки деталей (процесса плоского шлифования детали из стали ШХ15). Исходные данные для расчетов:  $S = 10^4$  Н/мм<sup>2</sup>;  $c = 10^3$  Н/мм;  $K_{рез} = 0,5$ ;  $V = V_{кр} = 30$  м/с;  $B = 20$  мм;  $t = 0,4$  мм;  $A = 40$  грн/час;  $J = 4 \cdot 10^3$  мм<sup>3</sup>, где  $V_{кр}$  – скорость шлифовального круга, м/с.

Таблица 1

Расчетные значения показателей  $Q$ ,  $C_m$  и  $V_{дет}$ 

$d$ , мкм	1	5	10	20	40	60	80	100
$Q \cdot 10^3$ , мм <sup>3</sup> /мин	0,09	0,45	0,9	1,8	3,6	5,4	7,2	9,0
$C_m$ , грн	29,78	5,96	2,98	1,49	0,74	0,5	0,37	0,3
$V_{дет}$ , м/мин	0,011	0,056	0,112	0,224	0,448	0,672	0,896	1,12

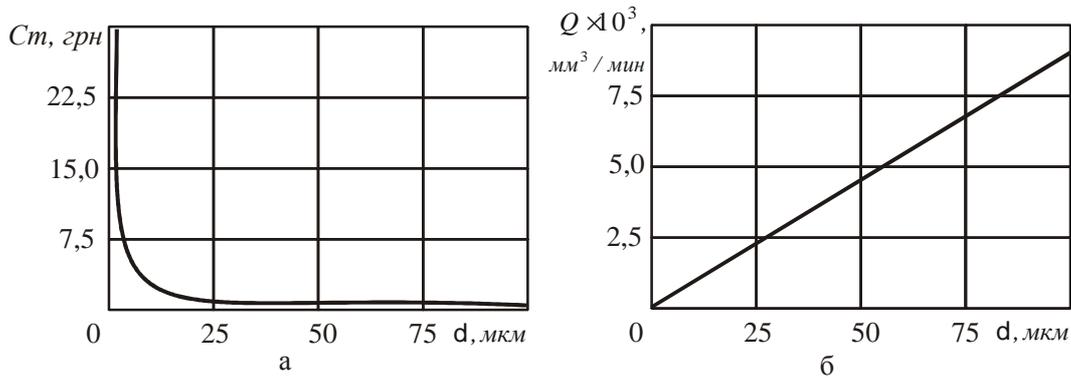


Рис. 1. Зависимости показателей  $C_m$  (а) и  $Q$  (б) от погрешности обработки  $d$

Для исключения образования прижогов на обрабатываемых поверхностях деталей, как показывает практика, необходимо обеспечивать поддержание температуры резания в заданных пределах, например, не выше  $800^{\circ}\text{C}$ . Для оценки технологических возможностей выполнения данного условия проведем теоретический анализ температуры резания в соответствии с известной аналитической зависимостью, приведенной в работе [8, С. 196], применительно к процессу плоского шлифования:

$$q = \frac{s}{c_m \times r} \times \sqrt{\frac{Q}{a \times B}} \times \sqrt{\frac{2 \times r}{R_{кр}}}, \tag{7}$$

где  $S$  – энергоемкость обработки,  $\text{H}/\text{м}^2$ ;

$c_m$  – удельная теплоемкость обрабатываемого материала,  $\text{Дж}/(\text{кг}\cdot\text{град})$ ;

$r$  – плотность обрабатываемого материала,  $\text{кг}/\text{м}^3$ ;

$a = l / (c_m \times r)$  – коэффициент температуропроводности обрабатываемого материала,  $\text{м}^2/\text{с}$ ;

$l$  – коэффициент теплопроводности обрабатываемого материала,  $\text{Вт}/(\text{м}\cdot\text{град})$ ;

$Q$  – производительность обработки,  $\text{м}^3/\text{с}$ ;

$B$  – ширина шлифовального круга,  $\text{м}$ ;

$t$  – глубина шлифования,  $\text{м}$ ;

$R_{кр}$  – радиус шлифовального круга,  $\text{м}$ .

Для анализа производительности обработки зависимость (7) следует разрешить относительно  $Q$ :

$$Q = \frac{a \times c_m \times r}{s} \times \frac{\ddot{\sigma}}{\varnothing} \times a \times B \times \sqrt{\frac{R_{кр}}{t}}. \tag{8}$$

Как видно, с уменьшением температуры резания  $q$  (для исключения прижогов на обрабатываемых поверхностях детали) производительность  $Q$  уменьшается, что ведет к увеличению и технологической себестоимости  $C_m$  в соответствии с зависимостью:

$$C_m = A \times \frac{a \times c_m \times r}{s} \times \frac{\ddot{\sigma}}{\varnothing} \times \frac{1}{a \times B} \times \sqrt{\frac{t}{R_{кр}}}. \tag{9}$$

Для недопущения уменьшения  $Q$  и увеличения  $C_m$  необходимо уменьшать энергоемкость обработки  $S$ , глубину шлифования  $t$  и увеличивать ширину шлифования  $B$ .

Как следует из зависимостей (8) и (9), уменьшение температуры резания  $q$  ведет к чрезвычайно интенсивному уменьшению  $Q$  и увеличению  $C_m$  (по квадратичной зависимости), тогда как с уменьшением погрешности обработки  $d$  имела место линейная зависимость. Следовательно, обеспечение условий бесприжоговой (бездефектной) обработки требует более значительного уменьшения производительности и увеличения технологической себестоимости обработки. Основным условием недопущения ухудшения этих показателей является уменьшение энергоемкости  $S$ , которая входит в зависимость во 2 степени. Это

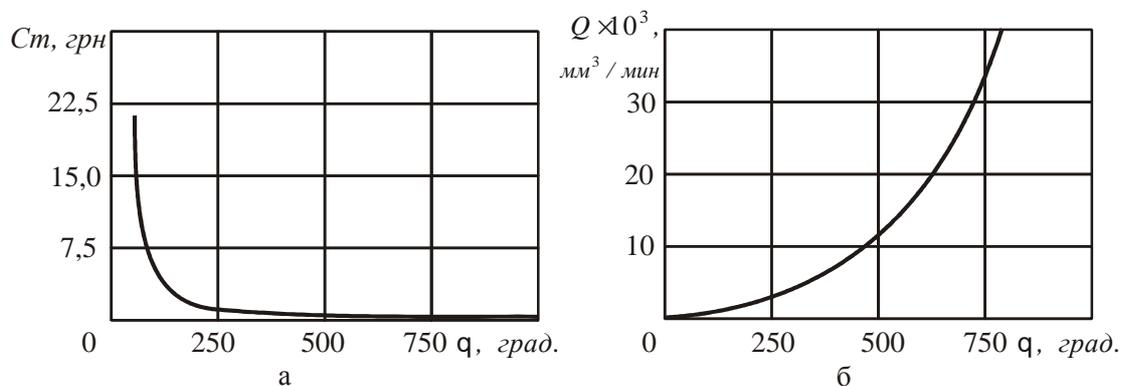
достигается применением специальных твердосплавных и керамических инструментов, обладающих высокой режущей способностью, например, зарубежного производства, которые в настоящее время широко применяются на предприятиях Украины и показывают высокую эффективность.

На рис. 2 представлены расчетные графики изменения  $Q$  и  $Ст$ , а также скорости детали  $V_{дет} = Q/(B \cdot t)$ , в зависимости от температуры резания  $q$  для реальных условий шлифования детали из стали ШХ15. Исходные данные для расчетов:  $B=20$  мм;  $t=0,4$  мм;  $R_{кр}=150$  мм;  $S = 10^4$  Н/мм<sup>2</sup>;  $c_m \cdot \gamma = 5$  Н/(мм<sup>2</sup>·град.);  $l = 42$  Вт/(м·град.);  $a = 8,4$  мм<sup>2</sup>/с;  $A=40$  грн/час;  $J = 4 \cdot 10^3$  мм<sup>3</sup>.

Таблица 2

Расчетные значения показателей  $Q$ ,  $Ст$  и  $V_{дет}$ 

$q$ , град.	50	100	200	400	500	600	800	1000
$Q \cdot 10^3$ , мм <sup>3</sup> /мин	122	0,488	1,95	7,8	12,2	17,57	31,23	48,8
$Ст$ , грн	22,0	5,5	1,37	0,34	0,22	0,15	0,09	0,05
$V_{дет}$ , м/мин	0,004	0,015	0,06	0,98	1,52	2,2	3,9	6,1

Рис. 2. Зависимости показателей  $Ст$  (а) и  $Q$  (б) от температуры резания  $q$ 

Важным показателем качества обработки детали является параметр шероховатости обработанной поверхности  $R_a$ . Поэтому выполнение требований по шероховатости обработанной поверхности предопределяет существование максимально возможной производительности и, соответственно, технологической себестоимости обработки. Проведем теоретический анализ условий обеспечения требуемой шероховатости обработанной поверхности детали [11, С. 93] применительно к плоскому шлифованию:

$$R_a = 0,2 \times \sqrt{\frac{10^5 \times p^2 \times \bar{X}^6 \times V_{дет}^2}{m^2 \times V_{кр}^2 \times R_{кр}}}, \quad (10)$$

где  $\bar{X}$  – зернистость круга, м;

$m$  – объемная концентрация зерен в круге;

$V_{дет}$ ,  $V_{кр}$  – скорости детали и круга, м/с;

$R_{кр}$  – радиус круга, м.

С учетом  $Q = B \cdot V_{дет} \cdot t$  зависимость (10) принимает вид:

$$R_a = 0,2 \times \sqrt{\frac{10^5 \times p^2 \times \bar{X}^6}{m^2 \times V_{кр}^2 \times R_{кр}} \times \frac{Q}{B \times t}}. \quad (11)$$

Разрешая зависимость (10) относительно производительности  $Q$ , имеем:

$$Q = (0,5 \times R_a)^{2,5} \times \frac{B \times m \times V_{кр} \times R_{кр}^{0,5}}{\rho \times \bar{X}^3} \tag{12}$$

Как следует из зависимости (12), с уменьшением параметра шероховатости обработанной поверхности  $R_a$  (что соответствует повышению чистоты обработки и качеству обработанной детали) производительность обработки  $Q$  уменьшается, соответственно увеличивается технологическая себестоимость обработки:

$$Cm = A \times J \times \frac{\rho \times \bar{X}^3}{(0,5 \times R_a)^{2,5} \times B \times m \times V_{кр} \times R_{кр}^{0,5}} \tag{13}$$

В данном случае параметр шероховатости обработанной поверхности  $R_a$  в еще большей степени влияет на производительность  $Q$  и технологическую себестоимость обработки  $Cm$ , чем температура резания  $q$  и погрешность обработки  $d$ . Это связано с тем, что параметр  $R_a$  входит в зависимости (12) и (13) с наибольшей степенью – 2,5. Следовательно, из трех рассмотренных показателей качества обработки детали ( $d$ ,  $q$ ,  $R_a$ ) наибольшее влияние на производительность  $Q$  и технологическую себестоимость обработки  $Cm$  оказывает параметр шероховатости обработанной поверхности  $R_a$ . Собственно, по нему и необходимо определять максимально возможную производительность  $Q$  и минимально возможную технологическую себестоимость обработки  $Cm$ .

Исходя из приведенных зависимостей (12) и (13), наибольшее влияние на показатели  $Q$  и  $Cm$ , из всех входящих в зависимости параметров, оказывает зернистость круга  $\bar{X}$ . Поэтому уменьшая ее, можно добиться высоких показателей  $Q$  и  $Cm$ . Это свидетельствует о целесообразности применения мелкозернистых алмазных или абразивных порошков не только на операциях шлифования, но и на операциях обработки свободным абразивом – притирки, доводки, полирования и т.д. Чем больше зерен участвует в резании, тем эффективнее обработка. Увеличение скорости круга  $V_{кр}$  также способствует повышению производительности  $Q$  и технологической себестоимости обработки  $Cm$ , что согласуется с практическими данными.

На рис. 3 приведены расчетные графики изменения показателей  $Q$  и  $Cm$ , а также скорости детали  $V_{дет} = Q / (B \times t)$ , от параметра шероховатости обработанной поверхности  $R_a$  при плоском шлифовании детали из стали ШХ15. Исходные данные для расчетов:  $B=20$  мм;  $t=0,4$  мм;  $V_{кр}=30$  м/с;  $R_{кр}=150$  мм;  $m=100$ ;  $\bar{X}=0,1$  мм;  $A=40$  грн/час;  $J=4 \cdot 10^3$  мм<sup>3</sup>.

Таблица 3

Расчетные значения показателей  $Q$ ,  $Cm$  и  $V_{дет}$

$R_a$ , мкм	0,1	0,2	0,4	0,5	0,6	0,8	1,0
$Q \cdot 10^3$ , мм <sup>3</sup> /мин	0,1	0,56	3,18	5,55	8,72	18,0	31,4
$Cm$ , грн	26,8	4,79	0,84	0,48	0,31	0,15	0,03
$V_{дет}$ , м/мин	0,012	0,07	0,4	0,7	1,1	2,25	3,9

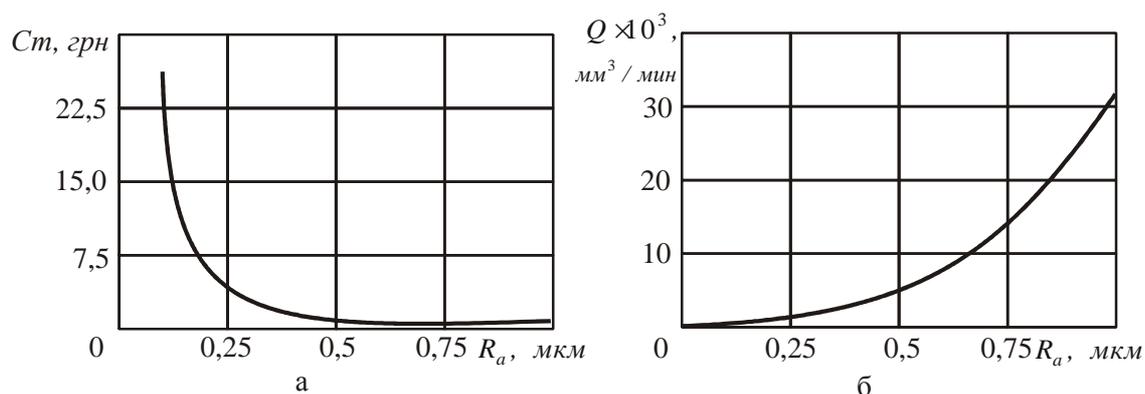


Рис. 3. Зависимости показателей  $St$  (а) и  $Q$  (б) от параметра шероховатости обработанной поверхности  $R_a$

Сравнивая значения показателей  $Q$  и  $St$ , приведенных на рис. 1 – рис. 3, видно, что для рабочих диапазонов изменения параметров  $d$  (5 ... 10 мкм);  $q$  (200 ... 800 °C) и  $R_a$  (0,1 ... 0,2 мкм) наименьшие значения  $Q$  и наибольшие значения  $St$  достигаются с учетом ограничения по шероховатости обработанной поверхности  $R_a$ . Ограничение по температуре резания в меньшей мере влияет на уменьшение производительности  $Q$  и увеличение технологической себестоимости обработки  $St$ .

**Выводы.** В работе показана важная роль социально-ответственного маркетинга в управлении прибылью предприятия. Рассмотрены математические модели управления прибылью предприятия и предложены варианты снижения затрат на производство машиностроительной продукции и за счет этого повышения прибыли предприятия без снижения уровня качества продукции. Доказана необходимость рассмотрения технических показателей уровня качества выпускаемой продукции (точности, качества и шероховатости обработанной поверхности детали) при формировании и оптимизации ее себестоимости. Установлено, что указанные показатели уровня качества выпускаемой продукции имеют разный удельный вес в формировании себестоимости, наибольшее влияние оказывает показатель шероховатости обработанной поверхности. С уменьшением шероховатости обработанной поверхности повышается качество выпускаемой продукции, однако добиться при этом снижения себестоимости и повышения прибыли можно лишь за счет применения новых высокоэффективных технологий, оборудования и инструментов.

Показано также, что при отсутствии необходимого современного оборудования, инструментов и технологий руководство предприятия идет на умышленный обман и для достижения необходимого уровня себестоимости не выполняет некоторые работы, предусмотренные технической документацией производства продукции. Однако получение штрафных санкций за некачественно изготовленное изделие может полученную в результате махинаций прибыль предприятия обратить в убыток. Поэтому необходимо идти по пути социально-ответственного маркетинга.

#### Список использованных источников:

1. Орлов П. А. Важнейшие факторы масштабного повышения социальной ответственности субъектов хозяйствования и их маркетинга для эффективного социально-экономического развития стран // *Економіка розвитку (Economics of Development)*, № 3 (83), 2017. С. 20-33.
2. Захарова С. В. Кризис индустриализма и концепция социального маркетинга / С. В. Захарова // *Социологические исследования*. – 1995. – № 5. – С. 34–38
3. Котлер Ф. *Маркетинг менеджмент. Экспресс-курс. 2-е изд.* / Пер. с англ. под ред. С. Г. Божук. – СПб.: Питер, 2006. – 464 с.
4. Акимов Д. И. *Социальный маркетинг и социальная сфера общества : монография* / Д. И. Акимов. – Х.: Харьк. нац. ун-т им. В.Н. Каразина, 2010. – 312 с.
5. *Рейнжиниринг производства: учебное пособие* / Л. Н. Оголева, Е. В. Чернецова, В. М. Радиковский; под ред. д.э.н., проф. Л. Н. Оголевой. – М.: КНОРУС, 2005. – 304 с.

6. Основы менеджмента / Под ред. А. И. Афоничкина. – СПб.: Питер, 2007. – 528 с.
7. Гриньова В. М. Процес підготовки реструктуризації підприємств машинобудування: організація управління: монографія / В. М. Гриньова, М. В. Новікова. – Харків: Вид. ХНЕУ, 2010. – 240 с.
8. Новиков Ф. В. Оптимальные решения в металлообработке : монография / Ф. В. Новиков, В. А. Жовтобрюх, Г. В. Новиков. – Днепр : ЛИРА, 2017. – 476 с.
9. Гацалов М. М. Современный экономический словарь-справочник / М. М. Гацалов. – Ухта: УГТУ, 2002. – 371с., С. 263–264.
10. Экономика машиностроения : учеб. пособие / В. Д. Жариков, Р. В. Жариков, Е. Б. Попова. – Тамбов : Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2009. – 80 с.
11. Новиков Ф. В. Основы математического моделирования технологических процессов механической обработки: монография / Ф. В. Новиков. – Д. : ЛИРА, 2018. – 400 с.

#### References (BSI):

1. Orlov P. A. (2017). Vazhneyshiyey faktory masshtabnogo povysheniya sotsial'noy otvetstvennosti sub'yektiv khozyaystvovaniya i ikh marketinga dlya effektivnogo sotsial'no-ekonomicheskogo razvitiya stran [The most important factors of a large-scale increase in the social responsibility of business entities and their marketing for effective socio-economic development of countries] // Yekonomika rozvitku (Economics of Development), № 3 (83) - p. 20-33.
2. Zakharova S. V. (1995), "Krizis industrializma i kontseptsiya sotsial'nogo marketinga" ["The crisis of industrialism and the concept of social marketing"], Sotsiologicheskiye issledovaniya, No 5, pp. 34–38.
3. Kotler F. (2006), "Marketing menedzhment. Ekspres-kurs" ["Marketing Management. Express course"]. 2-ye izd. / Per. s angl. pod red. S. G. Bozhuk, SPb.: Piter, 464 p.
4. Akimov D. I. (2010), "Sotsial'nyy marketing i sotsial'naya sfera obshchestva" ["Social marketing and social sphere of society"] : monografiya, Khar'kov: Khar'k. nats. un-t im. V.N. Karazina, 312 p.
5. Ogoleva L. N., Chernetsova Ye. V. and Radikovskiy V. M. (2005), "Reinzhiniring proizvodstva" ["Reengineering of production"]: uchebnoye posobiye; pod red. d.e.n., prof. L. N. Ogolevoy, M.: KNORUS, 304 p.
6. Pod red. A. I. Afonichkina (2007), "Osnovy menedzhmenta" ["Fundamentals of Management"], SPb.: Piter, 528 p.
7. Hryn'ova V. M. and Novikova M. V. (2010), "Protses pidhotovky restrukturyzatsiyi pidpryyemstv mashynobuduvannya: orhanizatsiya upravlinnya" ["The Process of Preparing Restructuring of Mechanical Engineering Enterprises: Management Organization"]: monografiya, Kharkiv: Vyd. KHNEU, 240 p.
8. Novikov F. V., Zhovtobryukh V. A. and Novikov G. V. (2017), "Optimal'nyye resheniya v metalloobrabotke" ["Optimal solutions in metalworking"], monografiya, Dnepr : LIRA, 476 p.
9. Gatsalov M. M. (2002), "Sovremennyy ekonomicheskyy slovar'-spravochnik" ["Modern economic dictionary-reference"], Ukhita: UGTU, 371p. (pp. 263–264).
10. Zharikov V. D., Zharikov R. V. and Popova Ye. B. (2009), "Ekonomika mashinostroyeniya" ["Economics of Mechanical Engineering"], uchebnoye posobiye, Tambov : Izd-vo Tamb. gos. tekhn. un-ta, 80 p.
11. Novikov F. V. (2018), "Osnovy matematicheskogo modelirovaniya tekhnologicheskikh protsessov mekhanicheskoy obrabotki" ["Fundamentals of mathematical modeling of technological processes of mechanical processing"], monografiya. – Dnepr : LIRA, 400 p.

**Keywords:** mathematical models; mechanical engineering; product competitiveness; costs; technological cost; product cost; surface roughness; quality.

**Ключові слова:** математичні моделі; машинобудування; конкурентоспроможність продукції; витрати; технологічна собівартість; собівартість продукції; шорсткість поверхні; якість.

**Ключевые слова:** математические модели; машиностроение; конкурентоспособность продукции; затраты; технологическая себестоимость; себестоимость продукции; шероховатость поверхности; качество.

Рецензент: Хаджинова О. В., декан економічного факультету ДВНЗ «ПДТУ», д.е.н., доцент

Перевірено на плагіат системою: <https://corp.eu.unicheck.com/library/viewer/report/9769252>