

Синтез многопараметрической системы материального стимулирования (на примере авиастроительного предприятия)

© 2011 Д.Ю. Иванов

кандидат экономических наук, доцент

Самарский государственный аэрокосмический университет

им. академика С.П. Королева (национальный исследовательский университет)

E-mail: ssau_ivanov@mail.ru

В статье рассматривается методический подход к решению задачи синтеза многопараметрической системы материального стимулирования работников авиастроительных предприятий, учитывающей специфику производственной деятельности и согласующей экономические интересы руководства и исполнителей.

Ключевые слова: задача синтеза, материальное стимулирование, многопараметрическая система, согласование, эффективность, оптимальность.

Эффективность функционирования авиастроительного предприятия в условиях жесткой конкуренции и ограниченности спроса невозможно без снижения себестоимости и повышения качества и надежности своей продукции. Одним из основных факторов, оказывающих значительное влияние на эти процессы, является система материального стимулирования и оплаты труда работников. Проведенный анализ существующих систем материального стимулирования в ЗАО «АВИАСТАР-СП» показал, что они не в полной мере нацеливают производственных рабочих на выполнение норматива по технологическим потерям и на выпуск качественной продукции. Это ведет к дополнительным значительным материальным и временным затратам на устранение брака, к оплате непредусмотренных производственных работ и простоев. Более того, значения стимулирующих параметров установлены эмпирическим путем и, как показывает практика, требуют своей оптимизации с учетом интересов руководства и исполнителей. Разработанные выше модели, механизмы и алгоритмы построения систем материального стимулирования, безусловно, могут быть применены при формировании систем оплаты труда на авиастроительном предприятии. Однако, как было отмечено, в авиастроении на первый план выходит бездефектность производства. С учетом данного обстоятельства необходима разработка экономико-математических моделей систем материального стимулирования работников, обеспечивающая заинтересованность исполнителей в выпуске качественной продукции.

Стимулирование осуществляется с использованием ряда коэффициентов, которые в зави-

симости от выполнения или невыполнения нормативов могут как увеличивать, так и уменьшать фактический размер оплаты труда. То есть на предприятии применяется система поощрения и штрафов. Учитывая данное обстоятельство, предлагаем рассчитывать норматив заработной платы на 1 нормо-ч следующим образом:

$$\lambda = \lambda^0 + \lambda^1 + \lambda^2, \quad (1)$$

где λ - норматив заработной платы на 1 нормо-ч, руб.;

λ^0 - оплата по тарифу в совокупности с доплатами за напряженность норм труда и условия труда, руб.;

λ^1 - размер дополнительной оплаты за выполнение нормированного задания по объему производства продукции, руб.;

λ^2 - размер дополнительной оплаты (премии) за выполнение норматива по доле дефектной продукции, руб.

Согласно действующим на предприятии положениям, начисление всех предусмотренных доплат осуществляется при уровне выполнения нормированного (производственного) задания от 80 до 100 % в процентах к тарифной ставке за фактически отработанное время в сумме с доплатами за напряженность норм труда и за условия труда.

С учетом сказанного экономико-математическую формализацию размера доплат за выполнение нормированного задания по объему производства продукции можно представить в следующем виде:

$$\lambda^1 = \lambda_1 k_1^+ (1 - (1 - \delta_1) k_1^-), \quad (2)$$

где λ_1 - ставка оплаты нормо-часа за выполнение нормированного задания по объему производства продукции;

k_1^+ - размер доплат за выполнение нормированного задания по объему производства продукции (процент к тарифной ставке);
 δ_1 - уровень выполнения нормированного задания по производству продукции бригадой;
 k_1^- - процент снижения доплаты k_1^+ за каждый процент невыполнения нормированного задания по объему производства продукции.

В действующей на предприятии системе оплаты труда предусмотрено, что за каждый процент превышения доли дефектной продукции относительно установленного норматива, а также за каждый процент превышения норматива дефектных изделий размер премии снижается на 2 %. Таким образом, предлагается начисление дополнительной оплаты за выполнение норматива по доле дефектной продукции производить следующим образом:

$$\lambda^2 = \lambda_2 k_2^+ \left(1 - \left(\frac{1}{\delta_2} - 1\right) k_2^-\right), \quad (3)$$

где λ_1 - ставка оплаты нормо-часа за выполнение норматива по доле дефектной продукции;
 k_2^+ - размер доплат за выполнение норматива по доле дефектной продукции (процент к тарифной ставке);
 δ_1 - соотношение норматива количества дефектной продукции к фактическому количеству дефектной продукции (чем больше δ_1 , тем меньше дефектов);
 k_2^- - процент снижения доплаты k_2^+ за каждый процент превышения доли дефектной продукции относительно установленного норматива.

Согласно положениям по оплате труда производственных рабочих ЗАО "АВИАСТАР СП", при уровне выполнения нормированного задания ниже 80 % доплаты (2) и (3) не начисляются, при этом оплата по тарифу этим рабочим производится из расчета тарифной ставки, уменьшенной на 1 % за каждый процент невыполнения до 80 %.

Очевидно, что руководство заинтересовано в точном выполнении работниками установленных нормативов как по нормированному заданию, так и по нормативу качества продукции, так как они определяются заранее исходя из технологического процесса и производственного плана работы предприятия. Их соблюдение исполнителями обеспечит бесперебойную и ритмичную работу предприятия с минимумом дополнительных издержек как по объему незавершенного производства и объему дефектной продукции, так и по размеру оплаты труда, при котором не будет дополнительно оплачиваться превышение установленных нормативов.

Таким образом, возникает необходимость решения задачи синтеза оптимальной системы материального стимулирования, побуждающей исполнителя в 100%-ном выполнении установленных нормативов.

В соответствии с действующей на предприятии системой оплаты труда и предложенными подходами к формированию дополнительных выплат (2) и (3), экономико-математическая модель принятия решений работником может быть записана в следующем виде:

$$\begin{cases} f(\delta_1, \delta_2) = \lambda^0 + \lambda_1 k_1^+ (1 - (1 - \delta_1) k_1^-) + \\ + \lambda_2 k_2^+ \left(1 - \left(\frac{1}{\delta_2} - 1\right) k_2^-\right) - c(\delta_1, \delta_2) \rightarrow \max & (4) \\ 0,8 \leq \delta_{1i} \leq 1,3 \\ \frac{k_{2i}^-}{k_{2i}^- + 1} \leq \delta_{2i} \leq 1,3. \end{cases}$$

где $c(\delta_1, \delta_2)$ - функция затрат работника.

Так как затраты исполнителя направлены на достижение некоторых значений нормативов как по объему, так и по качеству продукции, то:

$$c(\delta_1, \delta_2) = \alpha (\delta_1 + \delta_2)^2, \quad (5)$$

где α - коэффициент, переводящий усилия в стоимостный эквивалент.

С учетом сказанного целевую функцию исполнителя можно представить в следующем виде:

$$\begin{aligned} f(\delta_1, \delta_2) = & \lambda^0 + \lambda_1 k_1^+ (1 - (1 - \delta_1) k_1^-) + \\ & + \lambda_2 k_2^+ \left(1 - \left(\frac{1}{\delta_2} - 1\right) k_2^-\right) - \alpha (\delta_1 + \delta_2)^2. \end{aligned} \quad (6)$$

Очевидно, что, с точки зрения работника, рассматриваемая нами функция (6) зависит от двух параметров. Для определения оптимальных параметров системы материального стимулирования используем методику нахождения экстремума функции нескольких переменных. Экстремум функциональной зависимости (6) определяется из условия:

$$\begin{cases} \frac{\partial f(\delta_1, \delta_2)}{\partial \delta_1} = 0 \\ \frac{\partial f(\delta_1, \delta_2)}{\partial \delta_2} = 0. \end{cases} \quad (7)$$

Таким образом, получили систему двух алгебраических нелинейных уравнений с двумя неизвестными. Решением данной системы является:

$$\begin{cases} \delta_1^* = \frac{1}{2\alpha} \lambda_1 k_1^+ k_1^- - \sqrt{\frac{2\lambda_2 k_2^+ k_2^-}{\lambda_1 k_1^+ k_1^-}} \\ \delta_2^* = \sqrt{\frac{2\lambda_2 k_2^+ k_2^-}{\lambda_1 k_1^+ k_1^-}} \end{cases} \quad (8)$$

Анализ полученных оптимальных с точки зрения исполнителей производственных показателей позволяет сделать вывод о том, что они при неизменных ставках доплат λ_1, λ_2 определяются соотношением нормативов премирования и штрафа. Таким образом, руководство предприятия, варьируя данные нормативы, может влиять на производственные результаты деятельности работников с целью обеспечения точного выполнения ими требуемых нормативов по объему и качеству продукции.

Как было отмечено, руководству необходимо, чтобы производственные показатели в точности выполнялись, т.е.:

$$\delta_1^* = \delta_2^* = 1.$$

С учетом интересов руководства (9) и интересов работников (8) приходим к следующей системе уравнений:

$$\begin{cases} \frac{1}{2\alpha} \lambda_1 k_1^+ k_1^- - \sqrt{\frac{2\lambda_2 k_2^+ k_2^-}{\lambda_1 k_1^+ k_1^-}} = 1 \\ \sqrt{\frac{2\lambda_2 k_2^+ k_2^-}{\lambda_1 k_1^+ k_1^-}} = 1 \end{cases} \quad (10)$$

Отсюда:

$$\begin{cases} k_1^+ = \frac{4\alpha}{\lambda_1 k_1^-} \\ k_2^+ = \frac{2\alpha}{\lambda_2 k_2^-} \end{cases} \quad (11)$$

Полученные соотношения (11) позволяют установить оптимально-согласованную взаимосвязь между нормативами премирования и штрафа за объем и качество выпускаемой продукции, при которой работники будут заинтересованы в 100%-ном выполнении требуемых показателей производственной деятельности.

Представим графическую иллюстрацию соотношений (11) (рис. 1 и 2).

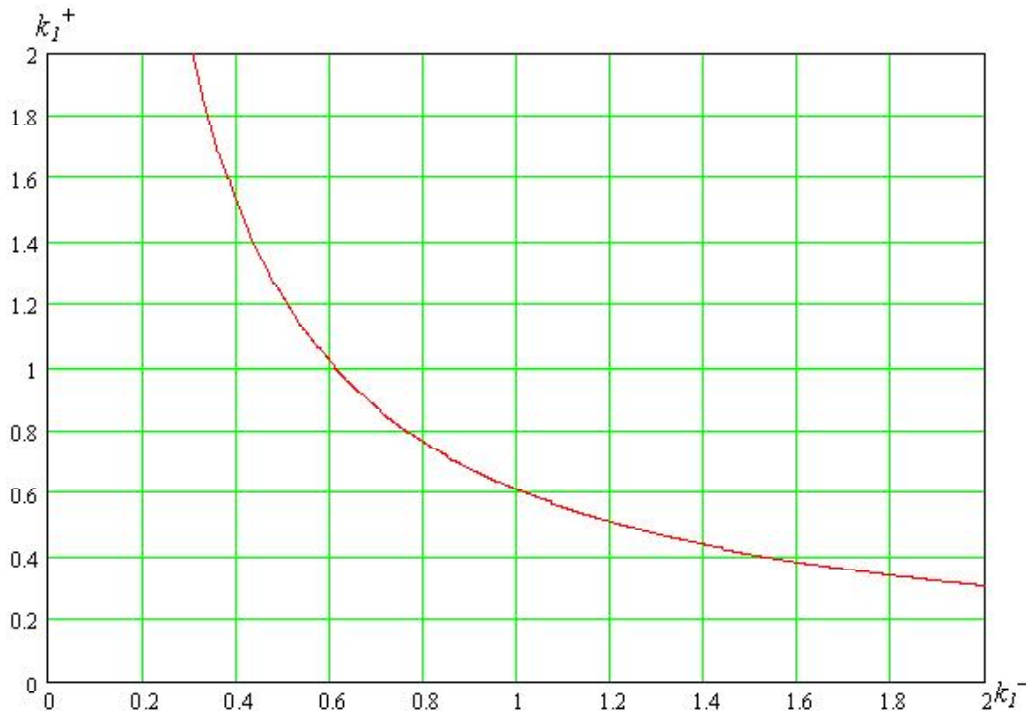


Рис. 1. Зависимость размера доплат за выполнение нормированного задания от величины снижения за каждый процент невыполнения нормированного задания по объему производства продукции

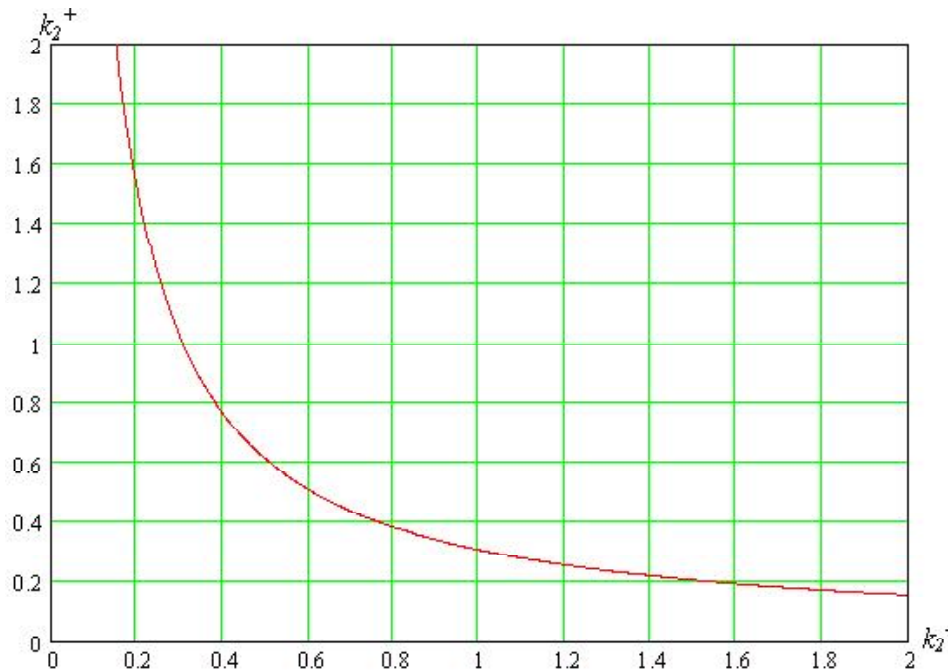


Рис. 2. Зависимость размера доплат за выполнение норматива по доле дефектной продукции от величины снижения за каждый процент превышения доли дефектной продукции

Представленные графические зависимости показывают, что существует определенная связь между нормативами премирования и штрафа. Причем руководство может выбирать, например, нормативы доплат k_1^+ , k_2^+ , но тогда в соответствии с (11) необходимо рассчитать и соответствующую им величину штрафов k_1^- , k_2^- .

С учетом (11) целевая функция работника принимает следующий вид:

$$f(\delta_1, \delta_2) = \lambda^0 + \lambda_1 \frac{2\alpha + 1}{\lambda_1 k_1^-} (1 - (1 - \delta_1)k_1^-) + \\ + \lambda_2 \frac{2\alpha + 1}{2\lambda_2 k_2^-} (1 - (\frac{1}{\delta_2} - 1)k_2^-) - \alpha(\delta_1 + \delta_2)^2. \quad (12)$$

Представим графическую иллюстрацию (12) в сравнении с целевой функцией исполнителя при параметрах существующей системы материального стимулирования (рис. 3).

Представленная графическая иллюстрация наглядно показывает, что в результате решения задачи о синтезе оптимально-согласованной системы материального стимулирования удалось определить аналитические взаимосвязи ее параметров, обеспечивающих заинтересованность работника в точном выполнении требуемых нормативов. Другими словами, максимальное значение целевой функции исполнителя достигается в точке $\delta_1 = \delta_2 = 1$.

Очевидно, что в общем случае существует бесконечное множество оптимальных решений рассмотренной задачи с точки зрения выбора нормативов k_1^+ , k_2^+ , k_1^- , k_2^- . Сузить область ре-

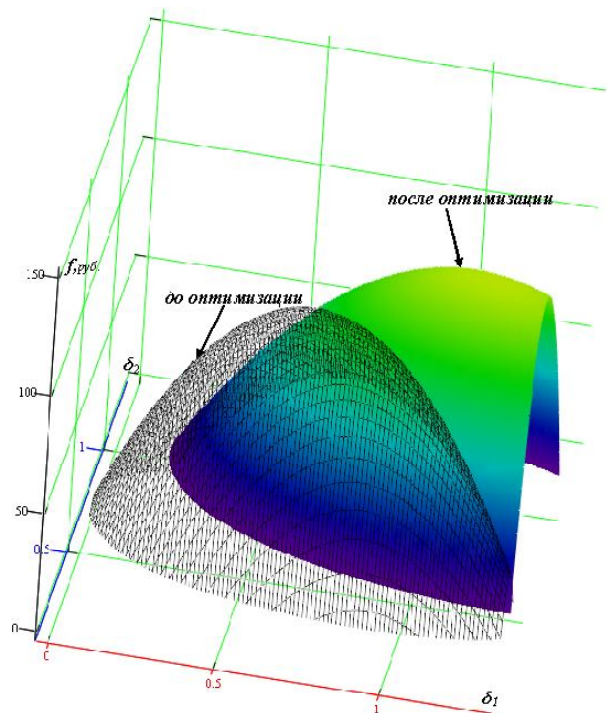


Рис. 3. Целевые функции исполнителя до и после синтеза оптимальной согласованной системы материального стимулирования

шений или даже получить одно-единственное можно, если ввести в рассмотрение дополнительные ограничения на параметры системы оплаты труда, которые всегда присутствуют на любом предприятии, например, исходя из максимально возможного размера премии, обусловленного

фондом оплаты труда, и с учетом существующих на предприятии нормативов по премированию за объем и качество выполняемых работ в соответствии с (11) найти оптимальные размеры штрафов за невыполнение требуемых производственных показателей.

Таким образом, представленные оптимальные значения величин доплат и штрафа позволяют руководству провести корректировку существующей системы оплаты труда и обеспечить заинтересованность рабочих в точном выполнении установленных нормативов по объему, качеству и культуре производства.

Следует отметить, что установленные на предприятии размеры доплат и штрафа за достигнутый результат по качеству выпущенной продукции отличаются от оптимальных более чем в 2 раза. Это в свою очередь не обеспечивало экономической мотивации работников в соблюдении установленных нормативов по бездефектному производству.

При внедрении оптимальных параметров штрафов достигается выполнение производственных нормативов на 100 % за счет увеличения штрафных санкций. Поэтому данный способ

оптимизации существующей системы материального стимулирования не ведет к дополнительным расходам на оплату труда со стороны руководства предприятия и является наиболее предпочтительным в целях снижения затрат производства и повышения качества производимой продукции.

При выборе оптимальных значений доплат, согласующих интересы руководства и рабочих, требуется увеличение премиального фонда оплаты труда на 50 %. Это связано с увеличением параметров системы стимулирования относительно действующих в общей сумме на 13,6 %.

Внедрение оптимальных параметров системы стимулирования в практическую деятельность кузнечно-литейного производства ЗАО «АВИА-СТАР СП» позволило достичь выполнения производственных нормативов по доле дефектной продукции и культуре производства на уровне 100 % в большинстве производственных бригад подразделения.

1. Модели и методы материального стимулирования: теория и практика / О.Н. Васильева [и др.]. М., 2007.

Поступила в редакцию 07.03.2011 г.