

ПОВЫШЕНИЕ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ПРОДУКЦИИ ПРЕДПРИЯТИЙ СТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ

© 2014 Ю.А. Журавлев, С.Б. Глоба*

Ключевые слова: конкурентоспособность, экономическая оптимизация, инновационная продукция, управление инновационными проектами.

Рассмотрены вопросы создания конкурентоспособной инновационной продукции на предприятиях строительной отрасли. Предложена методика экономической оптимизации теплофизических характеристик стеновых панелей как основных конструктивных элементов зданий.

Важным условием эффективности деятельности и экономической безопасности производственных предприятий в глобальной экономике является конкурентоспособность продукции. Рассмотрению подходов к повышению конкурентоспособности продукции предприятий отдельных отраслей посвящен ряд работ¹. В общем случае конкурентоспособность продукции определяется совокупностью свойств продукции, которые отличают ее от продукции конкурентов по степени удовлетворения запросов потребителей с учетом затрат на приобретение и использование. Иными словами, конкурентоспособность может характеризоваться соотношением «цена/качество». Чем выше качество и ниже цена, тем более востребована продукция. При этом под ценой следует иметь в виду цену потребления, которая складывается из цены покупки продукции и приведенных текущих затрат потребителя, которые будут иметь место в процессе эксплуатации и утилизации продукции. Естественно, что при прочих равных условиях и характеристиках продукции покупатель отдаст предпочтение продукции с меньшей ценой потребления.

Надо учитывать, что совокупность конкурентоспособных характеристик (функций) выпускаемой продукции не всегда будет совпадать с набором характеристик (функций), требуемых потребителем. Если количество конкурентоспособных функций продукции будет превышать количество требуемых потребителем функций, то затраты на проектирование и производство данной продукции будут завышены, и следовательно, ее цена будет

выше, что, в свою очередь, может снизить конкурентоспособность данной продукции.

Вместе с тем, если продукция не обладает всеми востребованными потребителями функциями или недостаточными по величине техническими характеристиками, то, несмотря на меньшую себестоимость ее изготовления (с учетом затрат на НИОКР) и, соответственно, меньшую цену, такая продукция может быть не востребована потребителями, поскольку необходимые функции или затраты на осуществление этих функций при использовании такой продукции будут более высокими по сравнению с конкурирующими аналогами.

Поэтому идеальной конкурентоспособной инновационной продукцией будет являться та, которая рассчитана на определенную ограниченную группу потребителей. При этом количество создаваемых функций не должно быть избыточным (это обеспечит более низкие затраты на научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы и более низкие цены продажи), а должно быть достаточным, чтобы удовлетворить в полной мере потребности определенной группы потребителей и обеспечить низкие затраты на использование продукции и, следовательно, меньшую по сравнению с конкурирующей продукцией совокупную цену потребления.

Однако такая ситуация возможна лишь в случае мелкосерийного производства, что не позволит использовать эффект масштаба производства при формировании цены на проектируемую инновационную продукцию. Эффект

* Журавлев Юрий Александрович, доктор технических наук, профессор Самарского государственного экономического университета; Глоба Светлана Борисовна, кандидат экономических наук, доцент, зав. кафедрой «Экономика и управление в строительном комплексе» Сибирского федерального университета, г. Красноярск. E-mail: kwant1@yandex.ru.

масштаба возникает при крупносерийном производстве не только за счет снижения удельных постоянных затрат на производство в расчете на единицу продукции, но и за счет снижения затрат на НИОКР в расчете на единицу продукции. Однако повышение объемов производства продукции ведет к расширению группы потребителей. При этом неизбежно растут их требования к количеству и качеству функций, к техническим характеристикам, которыми должна обладать продукция, а следовательно, к увеличению количества избыточных функций в среднем на одного потребителя и к некоторому повышению затрат на создание и производство единицы продукции, что снижает, а возможно, и нивелирует эффект масштаба производства. То есть в данном случае следует придерживаться рекомендации М. Портера: "В международной практике считается целесообразным выпускать не одно изделие, а достаточно широкий параметрический ряд, образующий ассортиментный набор"².

В данной связи при проектировании конкурентоспособной инновационной продукции необходимо учитывать затраты на всех стадиях ее жизненного цикла, а также факторы, оказывающие на них влияние. При этом выбор оптимального сочетания затрат на стадиях жизненного цикла продукции и оптимального объема ее выпуска должен осуществляться на основе минимизации совокупной цены потребления, учитывающей все дисконтированные затраты на создание, производство, использование и утилизацию продукции, а также заданную норму прибыли (рентабельность) на стадиях создания и производства продукции. При этом для заданного объема производства продукции плановая совокупная цена потребления, приведенная к моменту начала реализации проекта создания инновационной продукции, определяется из следующего соотношения:

$$\sum_{t=T_0}^{t=T_1} \frac{Z_{\text{созд},t} (1 + P_{\text{созд},t})}{(1+r)^t} + \sum_{t=T_1}^{t=T_2} \frac{Z_{\text{произв},t} (1 + P_{\text{произв},t})}{(1+r)^t} = \sum_{t=T_2}^{t=T_3} \frac{Z_{\text{экспл},t}}{(1+r)^t} + \sum_{t=T_3}^{t=T_4} \frac{Z_{\text{утил},t}}{(1+r)^t} = C_{\Sigma, \text{норм}}$$

$$\begin{aligned} T_1 &= T_{\text{созд}}, T_2 = T_{\text{произв}}, \\ T_3 &= T_{\text{созд}} + T_{\text{произв}} + T_{\text{экспл}}, \\ T_4 &= T_{\text{созд}} + T_{\text{произв}} + T_{\text{экспл}} + T_{\text{утил}}, \end{aligned}$$

где $T_{\text{созд}} + T_{\text{произв}} + T_{\text{экспл}} + T_{\text{утил}}$ - соответственно, продолжительность периодов создания (разработки), производства, эксплуатации и утилизации изделия, измеряется количеством временных интервалов (продолжительность периода производства для судостроения, промышленного и гражданского строительства может достигать нескольких лет); t - порядковый номер временного интервала жизненного цикла продукции; $Z_{\text{созд},t} + Z_{\text{произв},t} + Z_{\text{экспл},t} + Z_{\text{утил},t}$ - затраты в расчете на единицу продукции во временном интервале t , соответственно, в периоды ее создания, производства, эксплуатации и утилизации, руб. / временной интервал; $P_{\text{созд},t} + P_{\text{произв},t}$ - рентабельность по затратам во временном интервале t , соответственно, в периоды ее создания и производства, доли единицы; r - ставка дисконтирования, учитывающая темпы инфляции (в случае номинальных денежных потоков) и стоимость капитала, доли единицы.

Если продукция создается, производится, используется и утилизируется в разных подразделениях одного предприятия, то трансфертные цены между подразделениями могут быть в первом приближении определены из следующих соотношений.

Плановая цена продажи технико-экономического обоснования и технической документации на инновационную продукцию:

$$C_{\text{НИОКР}, \text{пл}} = \sum_{t=T_0}^{t=T_1} \frac{Z_{\text{созд},t} (1 + P_{\text{созд},t})}{(1+r)^t}.$$

Плановая цена продажи готовой продукции:

$$C_{\text{зн}, \text{пл}} = \sum_{t=T_0}^{t=T_1} \frac{Z_{\text{созд},t} (1 + P_{\text{созд},t})}{(1+r)^t} + \sum_{t=T_1}^{t=T_2} \frac{Z_{\text{произв},t} (1 + P_{\text{произв},t})}{(1+r)^t}.$$

Плановая цена утилизации использованной продукции:

$$C_{умул} = \sum_{t=T_3}^{t=T_4} \frac{Z_{умул,t} (1+P_{умул,t})}{(1+r)^t}$$

Цена потребления продукции для потребителя при покупке готовой продукции определяется по соотношению

$$C_{попр} = C_{эн,ф} + \sum_{t=T_2}^{t=T_3} \frac{Z_{экспл,t}}{(1+r)^t} + \sum_{t=T_3}^{t=T_4} \frac{Z_{умул,t}}{(1+r)^t}$$

Указанная цена является критерием выбора наилучшей продукции по ее минимальному значению среди продуктов-аналогов при условии удовлетворения требований к их качеству.

Повышение эффективности предприятий и организаций строительной отрасли требует все более широкого применения проектного подхода при создании инновационной строительной продукции, чтобы обеспечить оптимизацию структуры затрат на стадиях разработки, производства конструктивных строительных элементов, строительства объектов, их использования и утилизации.

Появление новых материалов и технологий в строительстве, усиление конкуренции, необходимость снижения затрат, а также повышение требований к эксплуатационным характеристикам производственных и жилых зданий и, в частности, к снижению тепловых потерь, обуславливают высокое внимание ко всем стадиям жизненного цикла продукции строительной отрасли. Так, снижение затрат при строительстве зданий за счет снижения толщины стен и отказа от использования новых эффективных теплоизоляционных материалов может обернуться более высокими энергозатратами при эксплуатации таких зданий.

Между тем такой подход со стороны строителей, когда при производстве строительных конструкций основное внимание уделяется их прочностным характеристикам, широко распространен. При этом в условиях рыночной экономики потребители (пользователи) таких конструкций и зданий, покупая более дешевую продукцию, могут нести при эксплуатации повышенные затраты на теплоносители.

Большое значение в данной связи приобретает сбалансированность затрат у про-

изводителей и потребителей строительной продукции, что достигается за счет оптимизации структуры затрат на стадиях как производства строительных конструкций и строительства зданий, так и их эксплуатации с целью снижения цены потребления для пользователя. Для производителя (строительной организации) это вызовет увеличение затрат, и цена на строительную продукцию будет более высокой. Однако пользователь будет готов ее заплатить, поскольку уменьшение эксплуатационных затрат за счет снижения тепловых потерь окупит эти дополнительные затраты при покупке.

В частном случае, когда производитель и потребитель - одно и то же лицо, экономическая оптимизация структуры затрат на создание и эксплуатацию объектов строительства, с теплотехнической точки зрения, при одинаковых прочих характеристиках (в том числе прочностных) обеспечивается на основе минимизации величины критерия приведенных затрат, равной сумме затрат на создание и монтаж инновационных строительных конструкций здания и дисконтированных затрат на обогрев здания в процессе его эксплуатации за весь период полезного использования.

Оценка эффективности строительства и эксплуатации зданий с учетом затрат на тепловые потери является весьма актуальной, особенно для территорий с холодным климатом (Сибирь, северные территории западных областей России и т.д.). В последние годы с учетом роста тарифов на электрическую и тепловую энергию пересматриваются нормативы на новые строительные конструкции и решаются вопросы по утеплению зданий. В данной работе предлагается алгоритм предварительной (в качестве первого этапа) оценки экономической целесообразности проведения мероприятий по оптимизации теплотехнических характеристик строительных конструкций зданий.

С целью снижения совокупных затрат на первом этапе поиска рациональных теплотехнических характеристик конструкций стеновых панелей тепловые потери определяют расчетным путем на основе одномерной задачи, не учитывающей реальной конфигурации панели (в частности, наличие "мостиков холода"). При этом величину тепловых по-

теперь оценивают на основе учета толщины и теплофизических характеристик (коэффициента теплопроводности) материалов отдельных слоев стеновой панели, а также величины теплоотдачи для внешней и внутренней поверхностей стен:

$$Q_{ном} = \frac{F(t_{вн} - t_{нар})}{\frac{1}{\alpha_1} + \sum_{i=1}^n \frac{\delta_i}{\lambda_i} + \frac{1}{\alpha_2}},$$

где $Q_{ном}$ - величина теплового потока (потерь) через стеновую панель, Вт; F - площадь стеновой панели, м²; $t_{вн}$ и $t_{нар}$ - соответственно, температура внутри зданий и наружная температура окружающей среды, °С; α_1 и α_2 - значения коэффициента теплоотдачи, соответственно, от внутренней поверхности стены к внутренней среде помещения и от внешней поверхности стены к окружающей среде, Вт/(м² · °С); δ_i - толщина i -го слоя стеновой панели, м; λ_i - значение коэффициента теплопроводности материала i -го слоя стеновой панели, Вт/(м · °С).

Значения коэффициентов теплоотдачи для рассматриваемых условий теплообмена и коэффициентов теплопроводности материалов, используемых в строительстве, выбирают из справочников по теплообмену и теплофизическим свойствам материалов³.

Проведя расчеты тепловых потерь через рассматриваемую ($Q_{ном.р}$) и базовую конструкции стеновой панели ($Q_{ном.б}$), можно определить снижение тепловых потерь в результате совершенствования ее конструкции:

$$\Delta Q_{ном} = Q_{ном.б} - Q_{ном.р}.$$

Применение данного подхода позволяет оценить экономическую эффективность создания и производства новых конструкций стеновых панелей, а также использования новых материалов в строительстве. Для этого дополнительные затраты на создание и производство новой конструкции теплосберегающей стеновой панели (по сравнению с затратами на создание базовой стеновой панели) сопоставляются с приведенными значениями экономии текущих затрат на отопление помещения при использовании новой стеновой панели за период ее эксплуатации. При

этом значения экономии будущих затрат на отопление помещения должны учитывать прогнозы изменения тарифов на электрическую или тепловую энергию, а также должны быть дисконтированы с учетом инфляции и цены капитала.

Рассмотрим оценки эффективности инновационных строительных конструкций⁴.

Предположим, что производство стеновой панели новой конструкции обходится предприятию дороже на 5 тыс. руб. по сравнению с базовой стеновой панелью (в качестве базового изделия может быть выбрано изделие, выпускаемое предприятием-конкурентом). Стеновая панель новой конструкции обеспечивает снижение тепловых потерь в среднем за отопляемый период на 0,1 кВт. Продолжительность периода отопления составляет 8 мес. (5808 ч) за каждый год. Здание отапливается электробойлерной. Срок эксплуатации здания с указанными панелями - 40 лет.

Для упрощения расчеты проведем для реальных денежных потоков. Реальную ставку дисконтирования, учитывающую стоимость капитала и незначительные по величине риски, связанные с использованием стеновой панели новой конструкции, примем равной 5%. Тариф на электроэнергию для жилого здания примем равным 2 руб. за 1 кВт · ч.

Вначале определим ежегодную экономию затрат на отопление в расчете на одну стеновую панель:

$$\Delta Z_{отоп} = K_{ном} \cdot \Delta Q_{ном} \cdot N \cdot T_{эл} =$$

$$= 1,05 \cdot 0,1 \cdot 5808 \cdot 2 = 1220 \text{ руб. / год},$$

где $K_{ном}$ - коэффициент, учитывающий потери тепла во внутридомовых тепловых сетях, принят равным 1,05; $\Delta Q_{ном}$ - среднее снижение тепловых потерь исследуемой стеновой панелью по сравнению с базовой (эталонной) панелью, кВт; N - продолжительность периода отопления, ч/год; $T_{эл}$ - тариф на электроэнергию, руб./кВт·ч.

Приведенная стоимость экономии за счет снижения затрат на отопление за период эксплуатации здания, рассчитанная методом текущей стоимости аннуитета, составит

$$PVA = \Delta Z_{отоп} \frac{1 - (1 + r)^{-T}}{r} =$$

$$= 1220 \frac{1 - (1 + 0,05)^{-40}}{0,05} = 20\,933 \text{ руб.},$$

где r - ставка дисконтирования, доли ед.;
 T - срок эксплуатации здания, годы.

Чистая экономия от использования инновационной стеновой панели (за вычетом удорожания на ее разработку (НИОКР) и производство) в текущей стоимости:

$$\mathcal{E} = 20,93 - 5,0 = 15,93 \text{ тыс. руб.}$$

Чистая экономия для 5-этажного жилого дома, содержащего 400 наружных теплосберегающих стеновых панелей новой конструкции, составит $400 \cdot 15,93 = 6372$ тыс. руб.

Результаты экономических расчетов с помощью указанной методики могут быть уточнены при последующем исследовании конструктивных элементов строительных объектов путем использования экспериментально-расчетного подхода к оптимизации их теплофизических характеристик с учетом реальных внешних климатических условий эксплуатации и неоднородности свойств исследуемых строительных элементов зданий⁵.

Предложенные соотношения позволяют оценить стоимость потребления объекта строительства и ее снижение при использовании

инновационных конструктивных элементов по сравнению с использованием базовых конструктивных элементов (или выпускаемых предприятием-конкурентом) и этим самым оценить уровень конкурентоспособности продукции предприятий строительной отрасли.

¹ *Портер М.Э.* Международная конкуренция : пер. с англ. М. : Междунар. отношения, 1993; *Шкардун В.Д.* Комплексный метод оценки конкурентоспособности нового товара: на примере кондиционеров // Маркетинг и маркетинговые исследования. 2001. № 4. С. 15-25; *Яшева Г.А.* Как оценить конкурентоспособность товара // Маркетинговое образование. 2004. № 1. С. 20-25; *Фатхутдинов Р.А.* Стратегическая конкурентоспособность. М. : ЗАО «Изд-во «Экономика»», 2005; *Колосков И.В.* Конкурентоспособные источники технологических инноваций в мировом авиостроении // Вестник Самарского государственного экономического университета. Самара, 2013. № 9 (107).

² *Портер М.Э.* Указ. соч.

³ *Малявина Е.Г.* Теплопотери зданий : справ. пособие. М. : АВОК-ПРЕСС, 2007.

⁴ *Журавлев Ю.А., Глоба С.Б.* Управление проектом создания новой продукции на предприятиях строительной индустрии // Актуальные вопросы вузовской науки : сб. науч. тр. Вып. 8. / Самар. ин-т управления. Самара, 2014.

⁵ Там же.

Поступила в редакцию 19.05.2014 г.