

УДК 621.075.8

О ЗАДАЧАХ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ СЕБЕСТОИМОСТИ НА РАННИХ ЭТАПАХ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ СИСТЕМ

Ирина Абдулаевна Лекаева

студент 5 курса, очная форма

Российская Федерация, г. Москва, Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования, Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, кафедра «Технология машиностроения»

Научный руководитель: А.И. Кондаков

доктор технических наук, профессор кафедры «Технология машиностроения»

В современном машиностроении постоянно возникают задачи создания новых производств и реконструкции существующих. Один из первых этапов проектирования производств – это обоснование инвестиций, то есть технико-экономическое обоснование целесообразности данного проектирования. При обосновании инвестиций необходимо определять себестоимость выпускаемой продукции через большой интервал времени, то есть решать задачу прогнозирования. Как известно, прогноз – это фаза процесса планирования, которая следует за поиском альтернативных путей и предшествует процессу принятия решения. Прогнозы не могут быть даны с полной гарантией, поскольку предмет проектирования может быть реализован только в будущем. По этой причине предмет прогнозирования не может быть оценен ни в вещественном, ни во временном плане строго «точно», то есть в виде единственного значения характеристики объекта прогнозирования без указания интервала [6]. Следовательно, для обоснования инвестиций необходимо уметь определять себестоимость, как интервал с учетом фактора времени.

Существует ряд методик расчета, направленных на планирование или отчетное калькулирование себестоимости. Все они строятся на суммировании затрат, по тем или иным параметрам, но ни одна не дает ответа в виде интервала.

Разработка плановых калькуляций себестоимости отдельных видов продукции, согласно существующим методикам, предполагает использование, так называемых, прогрессивных нормативов расхода таких производственных ресурсов, как сырье и материалы, топливо и энергия на технологические цели, трудовые затраты и тарифные ставки и др. В том числе, необходимы также нормативы косвенных общецеховых или общепроизводственных, общезаводских или общехозяйственных, внепроизводственных или коммерческих и других расходов, например, на содержание технологического оборудования, оплату административно-управленческого персонала и т. д. [1] Такой расчет

должен давать «точечное» значение себестоимости через определенный интервал времени, однако его точность невелика, поскольку зависит от используемых нормативов, которые не могут быть определены для конкретного предприятия или цели проектирования.

Следовательно, необходимо разработать методику, позволяющую прогнозировать себестоимость и получать результат в виде интервала. Она будет основана на том же принципе суммирования затрат, но отличаться тем, что каждую из составляющих себестоимости необходимо прогнозировать в виде интервала и суммировать их как интервалы. Таким образом, возможно взять за базу одну из существующих методик и адаптировать ее к прогнозированию.

Отличиями разрабатываемой методики от базовой будут: определение составляющих в виде интервалов и способ их последующего суммирования. Для суммирования составляющих, каждая из которых представлена в виде интервала, возможно воспользоваться принципом сложения случайных величин. Следовательно, любую из составляющих необходимо будет прогнозировать в виде двух параметров: среднего значения и ширины интервала рассеивания.

Известно, что рассеивание суммарного результата при подобных расчетах тем больше, чем больше число составляющих (пример - вероятностный расчет размерных цепей). Таким образом, необходимо стремиться использовать при расчете минимальное число составляющих, что станет одним из факторов при выборе исходной методики для ее последующей адаптации. В качестве первого этапа необходимо провести анализ существующих методик и выбрать из них ту, которую можно адаптировать к новым задачам.

По последовательности формирования себестоимости единицы продукции различают технологическую, цеховую, производственную и полную себестоимость (рис. 1). Для экономической оценки вариантов новой техники и выбора наиболее эффективного из них исчисляется технологическая (оперативная) себестоимость. В ее состав входит сумма затрат данного цеха, непосредственно связанных с выполнением определенной операции или комплекса операций. Цеховая себестоимость образуется из всех текущих затрат цеха на производство единицы продукции. В производственную себестоимость помимо производственных затрат цехов включаются расходы по общему управлению предприятием (заработная плата персонала заводоуправления, амортизация и текущий ремонт зданий производственного назначения и т.п.), а в полную - внепроизводственные расходы [5].

Основные и вспомогательные материалы (за исключением возвратных отходов)	технологическая себестоимость	цеховая себестоимость	производственная себестоимость	полная себестоимость
Основная заработная плата производственных рабочих				
Дополнительная заработная плата производственных рабочих				
Отчисления на социальные нужды				
Топливо и энергия на технологические цели				
Расходы по подготовке производства				
Расходы по содержанию и эксплуатации производства				
Цеховые расходы				
Общезаводские расходы				
Потери от брака				
Внепроизводственные расходы				

Рис. 1 Виды себестоимости продукции [5]

Для задач проектирования новых производств желательно разработать методику прогнозирования полной себестоимости. Однако прогнозирование внепроизводственных расходов представляется затруднительным, поэтому на данном этапе работы рассматривается производственная себестоимость.

Существуют различные модели и методы калькулирования себестоимости (рис. 2), основными из которых являются:

- 1) модель полного распределения затрат (*absorption costing*);
- 2) модель частичного распределения затрат (*direct costing*).

Модель полного распределения затрат служит для производственного учета, тогда как модель частичного распределения затрат предназначена, главным образом, для управленческого учета на предприятии.



Рис. 2 Модели и методы калькулирования себестоимости продукции [5]

На основе модели полного распределения затрат исчисляется себестоимость изделия, заказа, операции или иных объектов калькуляции. Соответственно себестоимость объекта калькуляции представляет собой сумму дифференциальных издержек на объект калькуляции и распределенных общих издержек — накладных, косвенных расходов.

Методы калькулирования классифицируются по следующим признакам:

- объект калькулирования;
- способ расчета.

В зависимости от объекта калькулирования можно выделить следующие методы:

- по изделиям;
- позаказный;
- пооперационный;
- попередельный;
- попроцессный;
- *JIT* калькулирование.

В зависимости от способа расчета можно выделить следующие методы (способы) калькулирования:

- прямого счета (удельных издержек);
- нормативный (эквивалентный);

- расчетно-аналитический;
- параметрический;
- исключения затрат;
- коэффициентный;
- комбинированный.

Общая схема калькулирования себестоимости предполагает определение целей и задач калькулирования и на их основе выбор соответствующей модели. В условиях рыночной экономики на предприятиях используются обе модели калькулирования, так как отвечая различным локальным целям и задачам, в целом они направлены на решение глобальной цели — получение прибыли [5].

В современном производстве плановая калькуляция себестоимости единицы продукции, выполненная по модели полного суммирования, обычно содержит следующие типовые статьи затрат [1]:

1. Сырье и материалы.
2. Возвратные отходы (вычитаются).
3. Покупные комплектующие изделия, полуфабрикаты и услуги кооперированных предприятий.
4. Топливо и энергия на технологические цели.
5. Итого материальных затрат.
6. Основная заработная плата производственных рабочих.
7. Дополнительная заработная плата производственных рабочих.
8. Отчисления на социальные нужды.
9. Расходы на подготовку и освоение производства новых изделий.
10. Изготовление инструмента и приспособления целевого назначения.
11. Расходы на содержание и эксплуатацию оборудования.
12. Цеховые расходы.
13. Потери от брака.
14. Прочие производственные расходы.
15. Цеховая себестоимость.
16. Общехозяйственные расходы.
17. Производственная себестоимость.
18. Внепроизводственные расходы.
19. Коммерческая себестоимость.

Общий недостаток модели полного распределения затрат, независимо от метода, - очень большое число составляющих. С точки зрения разрабатываемой методики это означает, во-первых, трудность прогнозирования каждой из составляющих и, во-вторых, большое значение рассеивания полученного результата при суммировании составляющих по правилам сложения случайных чисел.

Этого недостатка лишена модель частичного суммирования затрат. Согласно этой модели, в общем виде издержки производства представляют

собой сумму нормативных затрат материалов, труда и накладных расходов. Нормативные издержки можно рассчитать по формуле: [1]

$$И = МЗ + ТЗ + НР,$$

где: И — нормативные издержки производства на единицу продукции; МЗ — нормативные материальные затраты; ТЗ — нормативные трудовые затраты; НР — нормативные накладные расходы.

Нормативные накладные расходы выражаются в процентах от нормативных прямых трудовых затрат. Нормативные трудовые затраты используются для планирования затрат рабочей силы, величина которых рассчитывается по формуле:

$$РС = ТЗ \cdot Чс,$$

где: РС — планируемые затраты рабочей силы; Чс — часовые ставки оплаты труда (без премий).

Отдельное прогнозирование накладных расходов представляется затруднительным на ранних этапах проектирования производственных систем, поэтому существует упрощенная методика расчета производственной себестоимости как суммы себестоимости затрат на материалы и себестоимости работы, причём в стоимость работы считаются включенными накладные расходы. По данной методике для определения себестоимости необходимо знать два вида исходных данных: затраты на материалы, которые рассчитываются из количества материала и стоимости материала, и стоимость работы, которая рассчитывается из количества труда и цены труда (с учетом накладных расходов). В экономических науках существуют методики прогнозирования цен материалов. Для прогнозирования необходимого количества материалов и количества труда возможно использовать разработки кафедры «Технология машиностроения» МГТУ им. Баумана в области технологического подобия [3], а для прогнозирования цены труда – разработки в области подобия производственных систем.

Как известно, подобие – это понятие, характеризующее одинаковость формы объектов, независимо от их размеров, а в более широком смысле – сходство, аналогия, родственность и т.п. [4]. Под технологическим подобием мы подразумеваем подобие элементов деталей по технологическим признакам. Это позволяет подобрать деталь-аналог и использовать ее в качестве первого приближения при прогнозировании необходимого количества затрат и труда. Под подобием производственных систем подразумевается единство концептуальных подходов к проектированию и структурно-компоновочных решений предприятий одного типа производства.

В итоге, у нас есть все необходимые исходные данные и методика для прогностического расчета производственной себестоимости на ранних этапах проектирования производственных систем.

Выводы:

1. На ранних этапах проектирования производственных систем актуальны задачи прогнозирования производственной себестоимости.

2. Ни одна из существующих методик расчета производственной себестоимости не дает результата в интервале значений, что необходимо для составления прогноза.

3. При создании методики прогнозирования производственной себестоимости за основу можно взять методику расчета себестоимости как суммы затрат на материалы и работу.

4. Для прогностического расчета производственной себестоимости целесообразно адаптировать методику, использующую небольшое число исходных данных.

5. Для получения исходных данных при прогностических расчетах себестоимости возможно использовать подобие технологических и производственных систем.

Список литературы:

1. *Бухалков М.И.* Планирование на предприятии, учебник. – М.: Высшее образование, 2005. - 416с.

2. *Кантор Е.Л.* Экономика предприятия: Учебник для вузов. – М.: ПИТЕР, 2003. – 326 с.

3. Разработка методологических основ перепрофилирования машиностроительных производств: Учебное пособие / *А.М. Дальский, А.И. Кондаков, А.И. Мухин, А.С. Васильев.* – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 1999. – 95 с.

4. Философский энциклопедический словарь/ Гл. редакция: Л.Ф. Ильичев, П.Н. Федосеев, С.М. Ковалев, В.Г. Панов – М.: Сов. Энциклопедия, 1983. – 840 с.

5. Экономика предприятия: Учеб. / *Под ред. А.Е. Карлика, М.Л. Шухгальтер.* - М.: Инфра-М, 2000.- 432 с.

6. Экономика предприятия: Учебник для вузов = Allgemeine Betriebswirtschaftslehre / *Под ред. Ф. К. Беа и др., Пер. с нем. В. А. Антонов и др.; Науч. ред. пер. : А. П. Павлов и др.* - М.: Инфра - М, 1999. - 928 с.