

**ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАВИСИМОСТЕЙ ЦЕНЫ ОТ ОСНОВНЫХ  
ПАРАМЕТРОВ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ ЭЛЕМЕНТОВ  
СТАТИЧЕСКИХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ**

А. С. БАТУРИН, С. И. КОРОЛЁВ

(Представлена научно-техническим семинаром НИИ АЭМ)

При разработке статических преобразователей необходимо взаимосвязанно решать как технические, так и экономические задачи. Важнейшей целью при этом должно быть получение оптимальных решений.

Одним из экономических вопросов, который должен быть рассмотрен в этом плане, является установление множественных корреляционных зависимостей цен полупроводниковых элементов статических преобразователей ( $C$ ) от их основных технических параметров. Полученные зависимости могут быть использованы для ориентировки при выборе полупроводников статических преобразователей. Но, главное, с их помощью в дальнейшем можно установить связь между ценой и техническими параметрами в различных схемных решениях, что позволит приблизиться к осуществлению экономической оптимизации.

Для установления зависимостей цены от основных параметров полупроводников статических преобразователей нами использована степенная функция, которая широко применяется в практике для аналогичных целей [1, 2, 4]. При выборе функции был учтен ряд соображений, касающихся конкретных условий исследования: отсутствие нулевых значений параметров (аргументов), возможность математической обработки и легкость статистической оценки.

Исходные данные для исследований заимствовались из действующего прейскуранта оптовых цен [3] с учетом дополнений. Предварительный анализ исходных данных показал, что недопустимо объединять в одну группу показатели по элементам, имеющим одно наименование, но различные типы (марки), так как в нашем случае цены таких полупроводников при одних и тех же технических параметрах существенно отличаются по величине. В связи с этим зависимости устанавливались отдельно для определенного наименования и типа (марки) элемента.

Выбор основных технических параметров обусловлен техническими и экономическими соображениями, а также подтверждался анализом исходных данных.

Результаты проведенной работы представлены в табл. 1.

Полученные корреляционные зависимости оценены на адекватность исходным значениям цен по показателю средней ошибки аппроксимации. В результате этого установлено удовлетворительное соответствие расчетных цен ( $C$ ) их фактическим значениям по прейскуранту [3].

Анализ приведенных зависимостей (табл. 1) дает возможность сделать ряд выводов, которые могут быть использованы и для практических рекомендаций.

Зависимость цены от основных технических параметров полупроводниковых элементов статических преобразователей

№ п.п.	Наименование полупроводникового элемента	Тип, марка	Корреляционная связь		
		ВК			
1	Вентили силовые	ВК2	$C=0,02876$	$V$	$0,6543$ $I$ $0,3915$
2	Вентили лавинные	ВКДЛ	$C=0,01905$	$V$	$0,7414$ $0,3841$
3	Тиристоры	Т	$C=0,1338$	$V$	$0,6020$ $0,2660$
4	Тиристоры лавинные	ПТЛ	$C=0,003546$	$V$	$0,9829$ $0,6566$
5	Тиристоры лавинные	ТЛ2	$C=0,02807$	$V$	$0,6704$ $I$ $0,6901$
6	Тиристоры кремниевые	ВКДУ ВКУ	$C=1,2420$	$V$	$0,2970$ $I$ $0,3113$
7	Тиристоры симметричные	ВКДУС	$C=0,01581$	$V$	$0,6169$ $I$ $0,7778$

Обозначения:  $C$  — выравненное значение цены, определяемой корреляционной связью;

$V$  — номинальное напряжение тока в вольтах;

$I$  — номинальная сила тока в амперах.

Известно, что меру влияния изменения параметра (аргумента) на цену (функцию) для степенной зависимости характеризует показатель степени, который носит название коэффициента эластичности [1, 4]. В полученных зависимостях (табл. 1) все показатели степени параметров положительны, что говорит о том, что увеличение параметров (одного или двух одновременно) вызывает возрастание цены полупроводникового элемента. Но это возрастание не одинаково для различных параметров и элементов, так как показатели степени в приведенных связях не равны. Данные табл. 1 упорядочены таким образом, чтобы яснее проследить влияние изменения параметров у отдельных групп полупроводниковых элементов на цену.

Для первой группы элементов, включающих четыре типа (марки) полупроводников (ВК и ВК2, ВКДЛ, Т и ПТЛ), характерной особенностью корреляционных связей является большее значение показателя степени у номинального напряжения, чем у тока. В этой группе полупроводников цена растет в большой мере от повышения напряжения. Отсюда следует вывод, что для одной и той же мощности полупроводники этой группы, обладающие большим током, позволяют получить выигрыш в цене, и, наоборот, при одинаковой мощности полупроводники с высоким значением номинального напряжения имеют более высокую цену.

Вторую группу элементов (тиристоры лавинные ТЛ2, тиристоры кремниевые ВКДУ и ВКУ и тиристоры симметричные ВКДУС) составляют полупроводники, у которых проявляется обратная закономерность в сравнении с первой. В этой группе большее влияние на изменение цены в целом оказывает изменение тока. Однако разница в показателях степени у параметров сравнительно мала и поэтому практически можно считать, что ни один из параметров не имеет приоритета в воздействии на изменение цены, то есть при одной и той же мощности полупроводники с высоким номинальным напряжением и малым током или с большим током и низким напряжением имеют примерно одинаковую цену.

Представляет также интерес суммарная величина коэффициентов эластичностей параметров, которая указывает, в какое число раз изме-

нится цена при одновременном изменении параметров в одно и то же число раз [1]. В нашем случае этот показатель колеблется от 0,6083 до 1,6395, то есть наибольшее влияние на цену изменение обоих параметров имеет место у тиристорных лавинных ПТЛ и наименьшее — у тиристорных кремниевых ВКДУ и ВКУ. Исходя из этого, при выборе параметров полупроводников, имеющих большой суммарный коэффициент эластичности связи (ПТЛ), необходимо возможно точное их соответствие расчетным данным, так как в противном случае это будет приводить к заметному удорожанию схемы. Для полупроводников с меньшей величиной суммарного коэффициента эластичности при выборе параметров можно допускать некоторые разрывы (в допустимую сторону) между фактическими и расчетными значениями параметров, не вызывая существенного изменения цены. Для полноты анализа можно отметить, что для вентиля ВК и ВК2 сумма коэффициентов эластичностей (1,0458) близка к единице. В этом случае корреляционная связь может быть представлена линейной функцией [1].

### Выводы

1. Для полупроводниковых элементов статических преобразователей возрастание параметров (тока или напряжения, или одновременное увеличение тока и напряжения) вызывает увеличение цены.

2. Мера влияния изменения номинального напряжения и тока на цену неодинакова для различных полупроводников.

3. В группе полупроводников (ВК и ВК2, ВКДЛ, Т и ПТЛ) большее влияние на изменение цены оказывает изменение номинального напряжения. Для выигрыша в цене, при одной и той же мощности, следует выбирать элементы с низким напряжением и высоким значением тока.

4. В группе полупроводников (ТЛ2, ВКДУ, ВКДУС) в целом несколько большее влияние на изменение цены оказывает номинальный ток. Но так как разница в показателях степени у параметров сравнительно мала, практически можно считать, что ни один из параметров приоритета на изменение цены не имеет.

5. Наибольшее изменение цены при одновременном изменении параметров в одно и то же число раз имеет место у тиристорных лавинных ПТЛ и наименьшее — у тиристорных кремниевых (ВКДУ и ВКУ).

### ЛИТЕРАТУРА

1. А. А. Кошута. Цены на продукцию машиностроения. Издательство «Экономика», М., 1969.
2. А. А. Матлин. Цены и экономическая эффективность машин. Издательство «Машиностроение», М., 1968.
3. Прейскурант № 15—05, часть 2. Прейскурантгиз. М., 1967.
4. А. А. Френкель. Математический анализ производительности труда. Издательство «Экономика», М., 1968.