

## О МЕТОДЕ РАСЧЕТА ПОТРЕБНОСТИ КОЖ НА ДЕТАЛИ НИЗА ОБУВИ

К.т.н., доц. Яковлева О.В.,

к.т.н., доц. Куклина Н.А.,

ст. преп. Карагезян Л.Н.

(СПБ ГУТД)

Задачу расчета потребности кож на детали низа обуви решают методом перебора деталей и кож по отраслевой методике /1/ или симплекс-методом /2/. Следует исследовать возможность их совместного применения. Подготовлены перечни деталей и кож. Перечень деталей упорядочен по убыванию толщины, содержит задание на потребность площади деталей. Если имеются детали одинаковой толщины, то их площади суммируют в группе кож одного назначения, например, для клеевого метода крепления. Составляющие потребности деталей одной толщиной могут отличаться по фасову, модели обуви, а иногда и по наименованию детали. Перечень кож, из которых могут быть получены данные детали, упорядочен по убыванию конфигурации, категории, содержит цены на кожи. Нормы использования и выход деталей из кож принято выражать в процентах, а в формулах и вычислениях принять удельные значения.

Потребность и выход деталей из кож в таблице 1 можно использовать в качестве исходных данных для расчета потребности кож любым методом.

Таблица 1. Потребность и выход деталей из кож

Номер и наименование детали	Толщина детали, мм	Потребность деталей, м <sup>2</sup>	Выход деталей низа, удельные значения, из чепаков категорий				
			1	2	3	4	5
1. Подошва	4,2	5800	0,645	0,51	0,26	-	-
2. Подошва	3,7	9600	0,125	0,26	0,36	0,40	0,19
3. Подошва	3,4	8500	-	-	0,135	0,215	0,125
4. Стелька	2,4	6700	-	-	-	0,14	0,455
Итого	-	-	0,77	0,77	0,755	0,755	0,770
Цена кож	-	-	18,0	18,0	16,47	15,48	13,50

Требуется получить потребность кож, обеспечивающую потребность деталей при минимальной стоимости кож.

Сформулирован метод перебора деталей и кож на основании примера из отраслевой методики. В идеальном случае потребность деталей с учетом толщины и площади должна быть соразмерна выходу деталей из кож.

Сначала выбирают кожу, затем определяют площадь кож для обеспечения потребности ответственных деталей наибольшей толщиной. Площадь кож равна площади деталей, деленной на удельное значение выхода их из этих кож.

$$x_{1(j)} = \frac{b_{1i}}{a_{11(i)}}, \quad (1)$$

где  $x_{1(j)}$  - потребность  $j$ -х кож, м<sup>2</sup>,  $j=1,2,\dots,n$ ;

$b_{1i}$  - потребность  $i$ -х деталей, м<sup>2</sup>,  $i=1,2,\dots,m$ ;

$a_{11(i)}$  - выход  $i$ -х деталей из  $j$ -х кож.

Однако в полученной площади кож имеются зоны с меньшей толщиной, которые необходимо использовать. Поэтому частично обеспечивают потребность деталей меньшей толщины.

Выход следующей по толщине детали получают умножением площади кож на удельное значение выхода этой детали.

$$d_{ij} = x_{ij} a_{ij}, \quad (2)$$

где  $d_{ij}$  - выход  $i$ -х деталей из  $j$ -х кож,  $m^2$ .

Потребность деталей данной толщины сравнивают с площадью выхода деталей из кож.

$$b_i - d_{ij} = \pm W_{\mu i}, \quad (3)$$

где  $\pm W_{\mu i}$  - резерв ( $-W$ ) или дефицит ( $+W$ )  $i$ -х деталей,  $m^2$ ,  $\mu = (i+1), \dots, M$ . При этом может получиться резерв или дефицит деталей. Если имеется резерв площади деталей данной толщины, его используют для следующей детали. Расчет продолжается до полного использования кожи.

Из оставшегося перечня деталей выбирают потребность или дефицит самой ценной детали. Далее аналогично определяют площадь кож более низких категорий для обеспечения остаточной потребности деталей по уравнению (1). Если получится дефицит деталей, его надо устранить при повторном расчете за счет уменьшения удельного значения выхода более ценных деталей, и, следовательно, превышения толщин менее ценных деталей. Расчет продолжают до обеспечения всей потребности деталей.

Контроль расчета потребности кож на детали низа обуви выполняют по двум показателям. Потребность деталей данной толщины должна быть равна сумме выходов деталей из кож по площади. Использование вида кож должно быть равно сумме выходов деталей из него.

Задача расчета потребности кож методом перебора деталей и кож всегда имеет решение. Получают потребность кож из заданного перечня кож, обеспечив потребность деталей при рациональном ценностном использовании, т.е. без большого превышения толщин деталей. Кроме того - выход деталей по площади и по удельным значениям к площади кож, резерв площади одних, и, следовательно, использование его на другие детали, но уже с превышением заданной толщины. Метод перебора деталей и кож не гарантирует повторяемость результатов, так как выбор кож и уменьшение выхода более ценных деталей выполняют субъективно, кроме того, не ставится цель получения потребности кож минимальной стоимости для заданного перечня деталей.

Потребность кож минимальной стоимости для заданных условий можно получить методом линейного программирования. По оптимальному решению требуется 25542  $m^2$  чепраков III категории и 14725,3  $m^2$ . У категории, которые обеспечат заданную потребность четырех деталей. Дополнительные переменные равны  $W_6=833,12 m^2$ ,  $W_7=3215,23 m^2$ . Включили в систему уравнений ограничений на потребность деталей лишь те переменные, которые вошли в оптимальное решение.

$$\sum_{j=1}^n a_{ij}x_j \pm W_{\mu} = b_i \quad (4)$$

$$26x_3 - W_6 = 5800$$

$$36x_3 + 19x_5 + W_6 - W_7 = 9600$$

$$13,5x_3 + 12,5x_5 + W_7 = 8500$$

$$45,5x_5 = 6700$$

Требуется определить выход деталей по площади и по удельному значению к площади кож.

Если в уравнении оптимального решения имеются дополнительные переменные, то выход деталей отличается от заданного, поэтому возникает новая задача расчета выхода деталей по площади и по удельному значению площади деталей к площади каждого вида кож.

Выход деталей из кож можно получить методом перебора деталей и кож, решая обратную задачу. Выход деталей из кож рассчитан по системе уравнений оптимального решения, начиная с первого ограничения на потребность деталей наибольшей толщины и с первой переменной - потребности наиболее ценной кожи.

Если уравнение имеет только основные переменные величины, то выход деталей по площади и по удельному значению равен заданному.

$$a_{ij}x_j = b_i \quad (5)$$

Если уравнение имеет дополнительную переменную (-W), то выход деталей отличается от заданного, имеется резерв деталей. Выход деталей по площади приравнивается заданной потребности, а удельное значение выхода деталей равно отношению потребности деталей к потребности кож.

$$a_{ij}^1 = \frac{b_i}{x_j} \quad (6)$$

где  $a_{ij}^1$  = выход  $i$ -х деталей из  $j$ -х кож, отличный от заданного.

Если уравнение имеет дополнительную переменную (+W <sub>$\mu$ ( $i-1$ )</sub>), то выход деталей отличается от заданного, имеется дефицит деталей. Выход деталей по площади увеличивается на площадь резерва предыдущей детали по формуле (7) и сравнивается с заданной потребностью по формуле (8).

$$d_{ij} = a_{ij}x_j + W_{\mu(i-1)} \quad (7)$$

$$b_i - d_{ij} = \pm W_{\mu} \quad (8)$$

Резерв (-W) или дефицит (+W) деталей выражен как разность между потребностью и выходом деталей по площади.

Если получится равенство или резерв деталей, т.е.  $W_{\mu i} \leq 0$ , то выход деталей по площади делая равным заданной потребности, а удельное значение выхода деталей рассчитывают по формуле (6).

Если получится дефицит деталей, т.е.  $W_{\mu i} > 0$ , то выход деталей по площади равен  $d_{ij}$ , а удельное значение выхода деталей равно отношению выхода деталей по площади к потребности кож

$$a_{ij}^2 = \frac{d_{ij}}{x_j} \quad (9)$$

где  $a_{ij}^2$  выход  $i$ -х деталей из  $j$ -х кож, отличный от заданного.

Расчитан выход деталей, начиная с ограничения на потребность деталей наибольшей толщины по формулам (5) - (9), см. в таблице 2.

Таблица 2. Расчет выхода деталей низа обуви по видам кож

Наименование детали	Толщина детали, мм	Потребность деталей, м <sup>2</sup>	Выход деталей низа обуви по видам кож			
			X		Y	
			удельн. знач.	м <sup>2</sup>	удельн. знач.	м <sup>2</sup>
Подошва	4,2	5800	0,225	5800,00	-	-
Подошва	3,7	9600	0,375	9600,00	-	-
Подошва	3,4	8500	0,155	3861,56	0,315	4638,46
Стелька	2,4	6700	-	-	0,455	6700,00
Итого	-	-	0,755	19261,56	0,770	11338,46
Потребность кож	-	-	-	25512	-	14725,3

Уменьшение выхода более ответственных деталей, и, следовательно, превышение толщины менее ответственных деталей, как и в отраслевой методике, сохраняется, но его величина по площади и удельному значению минимальная для заданных условий. Обратная задача метода перебора деталей и кож, в отличие от прямой, гарантирует повторяемость результатов, так как рассчитывается удельное значение резерва и дефицита выхода деталей из кож.

Комбинированный метод, сначала метод линейного программирования, затем метод перебора деталей и кож, обратная задача, обеспечивают для заданных условий потребность кож минимальной стоимости, получение показателей выхода деталей по площади и удельному значению к площади кож.

Рекомендуется рассчитывать потребность кож на детали низа обуви комбинированным методом. Потребность кож минимальной стоимости можно получить методом линейного программирования, а выход деталей из кож по площади и по удельному значению к площади кож методом перебора деталей и кож на ЭВМ.

#### Литература:

1. Методика расчета потребности в жестких кожах. - М.: ЦНИТЭИЛегпром, 1979. - 21 с.
2. Испирия Г.П., Рожок В.П. Использование методов линейного программирования в экономике и планировании на предприятиях кожевенно-обувной промышленности. - М.: Легкая индустрия, 1972. - 83 с.