

В карте эскизов печатается схема расположения лент в рулоне и таблица, в которой указывается: обозначение детали; номер ее на эскизе; масса детали; количество деталей на изделии; ширина заготовки (ленты); масса заготовки; количество деталей из заготовки; норма расхода на деталь; коэффициент использования материала; коэффициент раскроя рулонной стали.

Метод решения задачи базируется на РТМ 105-0-034-77 - РТМ 105-0-035-77, разработанных в Ростовском НИИТМе.

Программа внедряется на Тульском комбайновом заводе. Расчет, проведенный для 50 деталей, обеспечивает экономический эффект от перехода с раскроя листа на раскрой рулона порядка 80 тыс.руб.

УДК 621.73.073

В.Н.Булах, канд. техн. наук,
П.С.Овчинников, канд. техн. наук,
И.Н.Мекед, канд. техн. наук,
Н.И.Стригель, канд. техн. наук (БПИ)

ИНТЕНСИФИКАЦИЯ ПРОЦЕССА ИЗГОТОВЛЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ МЕТОДОМ ГЛУБОКОЙ ВЫТЯЖКИ

При изготовлении деталей из нержавеющей сталей и латуни путем вытяжки в радиусных матрицах без прижима приходится применять несколько переходов. Это вызвано тем, что требуемая для изготовления детали конечная степень деформации значительно больше степени деформации, допустимой за первый переход. Применение многопереходной вытяжки нежелательно, особенно для нержавеющей сталей, так как после каждого перехода необходимо производить длительную операцию отжига в дорогостоящих вакуумных печах или же при отжиге в печах с окислительной атмосферой протравливать полуфабрикаты и промывать.

Степень деформации при вытяжке с прижимом в радиусных матрицах больше, чем при бесприжимной вытяжке. Применение прижима также нежелательно, так как он увеличивает вредное сопротивление трения, а следовательно, растягивающие напряжения в опасном сечении, и ухудшает условия вытяжки. Кроме того, усложняется конструкция штампов.

Наиболее перспективным методом, обеспечивающим большую степень деформации, чем в случае вытяжки без прижима в радиусных матрицах, является вытяжка в трактрисных матрицах.

В матрице, рабочий профиль которой выполнен по трактрисной кривой, только край заготовки соприкасается с матрицей, а образующая вытягиваемого стакана остается неизменно прямой (теоретически) с начала и до конца процесса вытяжки. Снижение тангенциальных и растягивающих напряжений в деформируемой заготовке обеспечивает повышение степени деформации при вытяжке в трактрисной матрице на первом переходе.

Для разработки технологического процесса изготовления деталей методом глубокой вытяжки, где первый переход выполняется в трактрисной матрице, необходимо знать зависимость предельных коэффициентов вытяжки от относительной толщины заготовки.

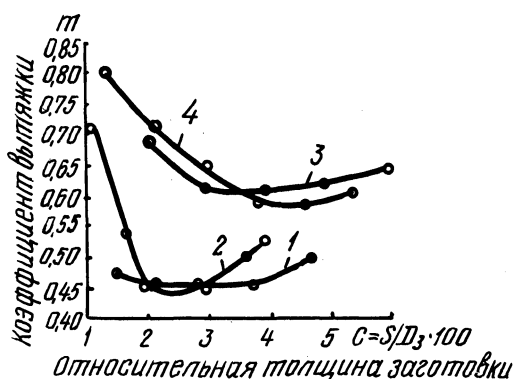


Рис. 1. Зависимость коэффициента вытяжки от относительной толщины заготовки:

- 1 — трактрисная матрица (материал — латунь Л63М);
- 2 — трактрисная матрица (материал — сталь Х18Н10Т);
- 3 — радиусная матрица (материал — латунь — Л63М);
- 4 — радиусная матрица (материал — сталь Х18Н10Т).

В результате экспериментальных исследований была установлена зависимость предельных коэффициентов вытяжки от относительной толщины заготовки (рис. 1) для часто применяемой в промышленности нержавеющей стали Х18Н10Т и латуни Л63М. Из рис. 1 видно, что предельные коэффициенты вытяжки в трактрисных матрицах значительно ниже (степень деформации выше), чем для радиусных матриц.

На основании экспериментальных исследований в лабораторных условиях была разработана и апробирована технология изготовления двух деталей по номенклатуре завода измерительных приборов г. Гомеля. Ранее детали "Гайка" (материал —

сталь X18H10T) и "Тигель" (материал - латунь Л63М) изготавливались за три перехода. Опытным путем установлено, что, используя на первом переходе матрицы с трактрисным профилем, можно изготовить эти детали за два перехода.

Приведенные на рис. 1 зависимости могут быть использованы для разработки технологического процесса изготовления деталей методом глубокой вытяжки из нержавеющей стали X18H10T и латуни Л63М.

Построение профиля трактрисной матрицы (1-й переход) показано на рис. 2. Диаметр калибрующей части трактрисной матрицы равен

$$d_M = mD_3, \quad (1)$$

где m - предельный коэффициент вытяжки в трактрисной матрице в зависимости от относительной толщины заготовки S (рис. 1); D_3 - диаметр исходной заготовки.

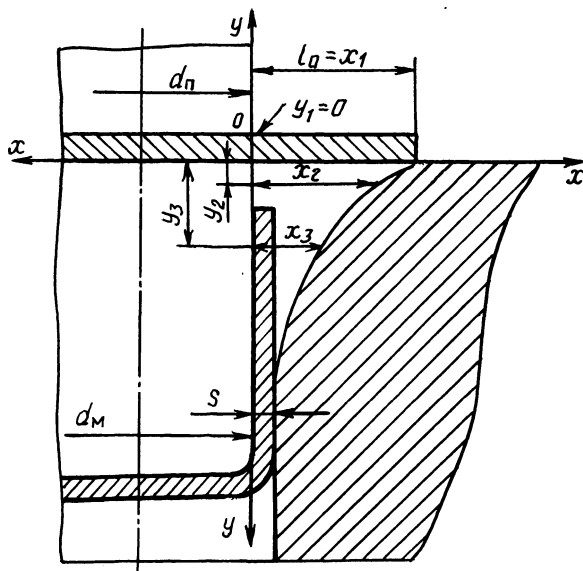


Рис. 2. Построение профиля трактрисной матрицы.

Величина текущих координат x и y трактрисной кривой находится по формулам:

$$x = \frac{l_0}{\operatorname{ch} \varphi}; \quad (2)$$

$$y = l_0 (1 - \operatorname{th} \varphi), \quad (3)$$

Таблица 1

φ	$\text{ch}\varphi$	$\varphi - \text{th}\varphi$
0,0	1,00000	0,00000
0,2	1,02000	0,00260
0,4	1,08107	0,02000
0,6	1,18547	0,06295
0,8	1,33142	0,13596
1,0	1,54308	0,23841
1,2	1,81106	0,36635
1,4	2,15040	0,51465
1,6	2,57800	0,67800
2,0	3,76220	1,03595
3,0	10,06160	2,00495
4,0	27,30300	3,00067

где $\text{ch}\varphi$, $\text{th}\varphi^0$ – гиперболические функции; φ – угол в радианах; l_0 – начальная образующая вытягиваемого стакана;

$$l_0 = \frac{D_3 - d_{\Pi}}{2}, \quad (4)$$

где d_{Π} – диаметр пуансона.

Для упрощения вычислений диаметр пуансона d_{Π} принимается равным внутреннему диаметру вытягиваемого стакана. Значения $\text{ch}\varphi$ и $\varphi - \text{th}\varphi$ приведены в табл. 1. Поскольку в процессе вытяжки происходит удлинение начальной образующей стакана l_0 , можно ввести соответствующую корректировку при вычислении текущих координат x и y .

При вычислении координат x и y при значениях $\varphi = 0,8$ и более вместо l_0 в формулы (2) и (3) нужно подставить значения размера конечной образующей l_k . Применение скорректированных матриц обеспечит приближение процесса вытяжки к идеальному, т. е. когда образующая стакана будет все время касательной к профилю матрицы. Использование трактрисных матриц приводит к снижению усилия деформирования и повышению их стойкости.