

ПРОЕКТИРОВАНИЕ С ПОМОЩЬЮ ЭВМ ЗАГОТОВКИ
ДЛЯ ГЛУБОКОЙ ВЫТЯЖКИ

Вытяжкой из листового металла наряду с осесимметричными получают детали, имеющие коробчатую форму. Правильное определение конфигурации и размеров заготовок на стадии их проектирования обеспечивает экономное использование металла, увеличение производительности труда и стойкости штампового инструмента, может устранить необходимость операции обрезки фланца или торца детали. Упрощение формы заготовки снижает стоимость вырубного инструмента.

Было показано, что при вытяжке коробчатых деталей, квадратных или прямоугольных в плане, с закругленными углами, хорошие результаты позволяют получить квадратные и прямоугольные заготовки с углами, закругленными по радиусу (форма 1 [1]). Радиус закругления заготовки определяется по выражению

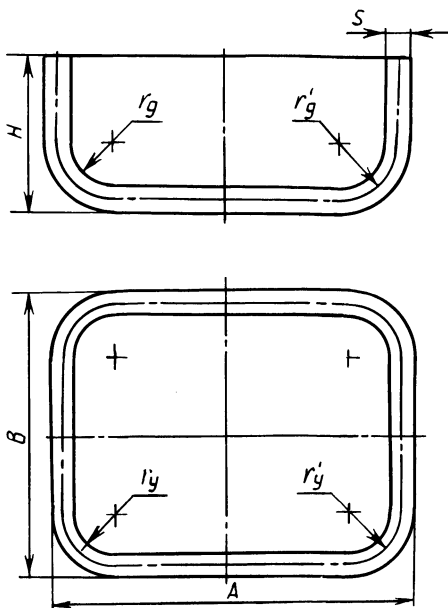


Рис. 1. Форма коробчатой детали

$$R_3 = -3,41 (0,5B - r_y - s + 0,71R - 0,5L_B),$$

где B — ширина детали в плане; r_y — радиус закругления детали в плане; s — толщина заготовки; R — радиус заготовки, рассчитанный из условия вытяжки четверти цилиндра в месте закругления коробки в плане; L_B — ширина заготовки на уровне нейтрального слоя детали.

Поскольку при увеличении высоты коробки H увеличивается и радиус R_3 , при некоторой высоте заготовка превратится в круг для квадратной детали и в овал для прямоугольной (форма 2 [1]). Длина последнего

$$L_A = L_B - B + A,$$

где A — длина прямоугольной коробки (рис. 1).

Высоту коробки, при которой заготовка имеет форму 2, можно определить из условия $R_3 = 0,5L_B$. Тогда

$$(0,5B - r_y - s) \sqrt{2} + R = H + 0,5B - 2r_d - 2s + \pi/2 \cdot (r_d + xs), \quad (1)$$

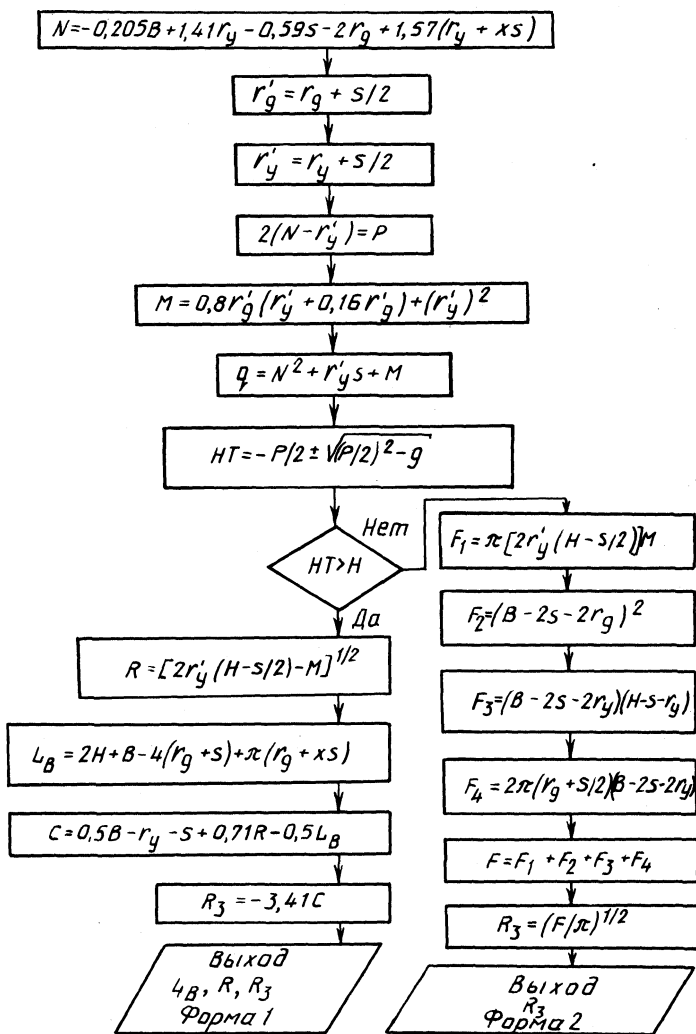


Рис. 2. Схема алгоритма расчета формы и размеров заготовки

где r'_d — радиус закругления в месте перехода от стенки ко дну; x — удаление нейтрального слоя при гибке [2].

Запишем выражение (1) в виде

$$H^2 + HP + q = 0,$$

где $P = 2N - 2r'_y$; $q = N^2 + r'_y s + M$; величины N ; M ; r'_y видны из приведенной схемы алгоритма (рис. 2).

При дальнейшем увеличении высоты коробки заготовка для квадратной в

плане детали остается кругом, причем диаметр ее можно определять из условия равенства площадей детали и заготовки, т.е.

$$R_3 = \left(\frac{\sum F_i}{\pi} \right)^{1/2}.$$

При расчетах толщина материала принимается одинаковой до и после деформирования, что не соответствует действительности. К тому же в углах детали с увеличением ее высоты появляются все большие выступы, похожие на фестоны. Поэтому сравнительно высокие коробки необходимо обрезать.

Таким образом, используя приведенные данные, можно составить алгоритм для автоматизации проектирования заготовки при вытяжке коробчатой детали, квадратной в плане (см. рис. 2).

ЛИТЕРАТУРА

1. Булах В.Н., Мехед И.Н., Овчинников П.С. Исследование процесса вытяжки коробчатых деталей // *Металлургия*. — 1986. — Вып. 20. — С. 87—89. 2. Романовский В.П. Справочник по холодной штамповке. — Л., 1979. — 56 с.

УДК 621.762.4.001

Л.А. ИСАЕВИЧ, канд.техн.наук (БПИ)

ОСОБЕННОСТИ КВАЗИИЗОСТАТИЧЕСКОГО ФОРМОВАНИЯ ШТУЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ ИЗ ПОРОШКОВЫХ МАТЕРИАЛОВ

Широкое распространение в практике порошковой металлургии получил метод прессования порошков в эластичных оболочках, помещенных в жесткую пресс-форму. В результате всестороннего, близкого к равномерному, сжатия порошка получают практически равномерно уплотненные по объему изделия. При этом ввиду отсутствия контакта уплотняемого порошка с пресс-формой решается проблема повышения долговечности инструмента, особенно при формовании сред, содержащих абразивные компоненты.

Важным моментом при разработке технологии квазиизостатического прессования является расчет геометрических параметров эластичной оболочки, обеспечивающих необходимые размеры, форму и плотность формируемого изделия. Попытка расчета предпринята в работе [1] без учета влияния сопротивления сжатию уплотняемой среды и сил контактного трения между оболочкой и пресс-формой на форму и размеры получаемых изделий.

Рассмотрим схему квазиизостатического прессования, осуществляемого двусторонним осевым сжатием в замкнутом объеме полый эластичной оболочки с порошком (рис. 1). Задачу решаем в перемещениях. Силы трения, действующие на поверхности контакта оболочки с жесткой матрицей, не учитываем, поскольку они не влияют на неравномерность радиальной деформации по высоте оболочки. В то же время принимаем в расчет силы контактного трения между оболочкой и торцами пуансонов с предельными их значениями, так как в начальной стадии решения еще неизвестны значения контактных напряжений.