

V_0^δ - окружная скорость вала;
 α - угол захвата.

При совпадении скорости движения частиц металла и окружной скорости вала в точке А во всех остальных сечениях очага деформации скорость движения частиц металла на контактной поверхности равна:

$$V_\varphi^\kappa = \frac{V_0^\delta \cdot \cos \alpha}{\cos \varphi} \quad (3)$$

где V_φ^κ - скорость движения частиц металла на контакте с валком в произвольном сечении, соответствующем углу φ .

Величину отставания на выходе из очага деформации, когда $\varphi = 0$, можно определить по формуле:

$$S = \frac{V_0^\delta - V_0^\delta \cos \alpha}{V_0^\delta \cos \alpha} \quad (4)$$

или

$$S = \frac{1 - \cos \alpha}{\cos \alpha} \quad (5)$$

Проведенный анализ показывает, что, начиная с точки А, на входе металла в очаг деформации по всей дуге захвата наблюдается отставание скорости движения металла от окружной скорости валков.

УДК 539.4

И.Г.Добровольский, В.П.Короткевич

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ РЕЖИМОВ ДЕФОРМИРОВАНИЯ ПРИ
 ВЫДАВЛИВАНИИ НА ТОЧНОСТЬ И МЕХАНИЧЕСКИЕ
 ХАРАКТЕРИСТИКИ ИЗДЕЛИИ

Холодное выдавливание, являясь одним из наиболее прогрессивных методов обработки металлов давлением, обладает высокими технико-экономическими преимуществами. Этот метод позволяет из-

готовливать детали самых разнообразных форм из различных металлов и сплавов.

При выдавливании, как и при других процессах ОМД, деформация всегда неравномерна. Эта неравномерность, обусловленная формой инструмента и деформируемого тела, наличием контактного трения и неоднородностью физических свойств деформируемого металла, явление нежелательное, поскольку приводит к появлению дополнительных напряжений в процессе деформации. Последние снижают пластичность, повышают требуемое усилие обработки, стремятся исказить форму тела. Неравномерность деформации вызывает неоднородность свойств готовых изделий, снижает их качество и эксплуатационные характеристики.

В этой связи использование вибрационных режимов нагружения, приводящих к облегчению условий контактного трения и снижению удельных давлений $/I/$, открывает дополнительные технологические возможности.

Имеющиеся литературные данные о влиянии целенаправленных колебаний инструмента на механические и эксплуатационные свойства получаемых изделий свидетельствуют о положительном воздействии вибрационного деформирования на качество поверхности, равномерность деформации, величину и распределение остаточных напряжений и т.п.

В данной работе дается оценка влияния вибрационного режима деформирования при холодном выдавливании на качественные и точностные характеристики получаемых изделий, характер распределения микротвердости по сечению деформируемых заготовок и их микроструктуру.

Качество получаемых при виброобработке (частота 12,5 гц; амплитуда - 0,3 мм) изделий оценивали по чистоте их поверхности. Степень деформации при прямом и обратном выдавливании составляла 50%. Материал заготовок - алюминий -А1 и медь МЗ, исходные размеры - ϕ 12x12 мм. Смазкой во всех случаях служило машинное масло. Шероховатость поверхности определяли в направлении, перпендикулярном продольной оси изделий.

Шероховатость у изделий, полученных прямым выдавливанием, определяли по наружной поверхности стержневой части и поверхности головки, а шероховатость изделий при обратном выдавливании - по наружной и внутренней поверхностям стаканчика, разрезанного

пополам, на профилометре с интегратором. Интегратор определял среднее арифметическое отклонение профиля R_a .

По этой величине с помощью переводных таблиц /2/ судили о классе чистоты поверхности изделий. Замеры показывают, что средняя величина R_a для алюминиевых и медных изделий, полученных как прямым (таблица I), так и обратным выдавливанием, меньше, чем при обычной обработке.

Таблица I

Алюминий				Медь			
статический режим		вибрационный режим		статический режим		вибрационный режим	
R_a	класс чистоты	R_a	класс чистоты	R_a	класс чистоты	R_a	класс чистоты
0,34	8	0,25	9	0,60	8	0,28	9

Повышение класса чистоты у изделий, полученных вибровыдавливанием, можно объяснить тем, что в процессе деформации с наложением колебаний вибрирующий инструмент сглаживает гребешки на поверхности изделий.

Поскольку процесс холодного выдавливания всегда связан со значительной неравномерностью деформации, имеет место неодинаковое течение наружных и внутренних слоев металла. Вследствие этого изделия, полученные прямым и обратным выдавливанием, имеют вид, изображенный на рис. I. Часть металла, обозначенная отрезками X_1 и X_2 , в большинстве случаев является нежелательным отходом и понижает тем самым коэффициент использования металла, увеличивая затраты времени на механическую обработку изделий.

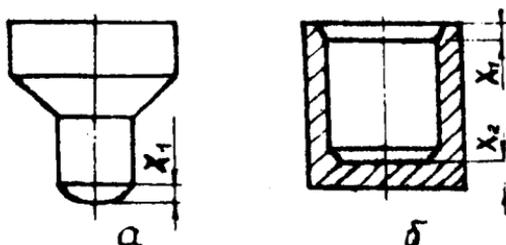


Рис. I. Изделия, полученные методом прямого (а) и обратного (б) выдавливания.

