

ле, например, на компьютеризированных контрольно-измерительных машинах (например, измерительном комплексе ОПТЕЛ-КЛ и др.).

УДК 621.777

Объемная холодная штамповка материалов

Студент гр. 10402115 Мазаник В.А.
Научный руководитель – Шиманович О.А
Белорусский национальный технический университет
г. Минск

Объемная холодная штамповка применяется для изготовления деталей сложной формы, но малых размеров из металлов, обладающих высокой пластичностью. Процесс объемной штамповки – пластическая деформация деталей – подобен горячей штамповке. Однако отсутствие нагрева позволяет получить более точные детали и с более чистой поверхностью. Применение объемной штамповки в сочетании с другими штамповочными операциями позволяет получить детали, не требующие или почти не требующие дальнейшей механической обработки.

К числу операций объемной штамповки относятся: осадка, объемная формовка, холодное выдавливание, высадка, чеканка, клеймение.

Осадка среди других операций объемной штамповки является наиболее простой и часто применяемой. Она используется для расплющивания заготовок и при изготовлении деталей с односторонними и двусторонними выступами. При осадке металл свободно течет в радиальном направлении, а при наличии полостей в верхней или нижней частях штампа заполняет их.

Объемная формовка (холодное прессование) является разновидностью осадки и применяется для изготовления деталей более сложной формы и в более точных штампах, имеющих фигурные полости. Вследствие наклепа детали, отформованные холодным способом, имеют повышенную прочность и твердость. Шероховатость поверхности детали достигает 7-го класса, а точность размеров – 5-го класса.

Применяются два метода объемной формовки: в открытых штампах, в которых излишек металла вытесняется в зазор между верхней и нижней половинками штампа в виде заусенцев, и в закрытых штампах – без образования заусенцев.

При формовке в открытых штампах добавляется дополнительная операция обрезки заусенцев, но отпадает необходимость выдерживать точные размеры заготовки. Точность размеров деталей, изготавливаемых в закрытых штампах, зависит от того, с какой точностью выполнена заготовка. Штампы для объемной формовки делают массивными, формирующие полости выполняют достаточно точно и тщательно отделяют. Для особенно точных и сложных по форме деталей изготавливают два штампа: первый для предварительной формовки, и второй – для калибрующей.

Шероховатость поверхности отформованных деталей зависит от шероховатости поверхности заготовок, поэтому заготовки перед формовкой тщательно очищают от окалины, ржавчины и посторонних наслоений.

Холодное выдавливание заключается в том, что металл под действием высокого давления переходит в пластичное состояние и течет в зазор между матрицей и пуансоном.

Преимуществом холодного выдавливания по сравнению с вытяжкой является возможность изготовления тонкостенных деталей со сложной формой дна, более высокий коэффициент использования металла, более высокая производительность, чем при вытяжке, и более низкие затраты на изготовление штампов.

Для холодного выдавливания пригодны металлы, обладающие высокой пластичностью, малым пределом прочности и низкой способностью к упрочнению.

Существуют два основных способа выдавливания: прямой, при котором металл течет в направлении движения пуансона, и обратный, когда металл течет навстречу движению пуан-

сона. Применяется также комбинированное выдавливание, при котором металл течет одновременно в направлении движения пуансона и навстречу ему.

Прямой способ применяется для получения деталей с фланцем и деталей типа стержней и трубок с различной формой поперечного сечения, обратный – для полых деталей с дном типа колпачков, комбинированный – для деталей сложной формы с различными уступами и ребрами в дне детали, и деталей, имеющих две полости с перемычкой между ними.

Заготовками для прямого способа выдавливания служат плоские шайбы или толстостенные колпачки. Для обратного выдавливания заготовки и детали получают чистой вырубкой из листа или отрезкой от прутка. Форма заготовок должна соответствовать форме поперечного сечения детали.

Методом холодного выдавливания изготавливают детали из свинца, алюминия, цинка, меди, латуни и низкоуглеродистой стали.

Холодная высадка – это процесс увеличения поперечных размеров части заготовки за счет одновременного уменьшения ее длины. Холодная высадка применяется для формования головок заклепок, болтов, винтов, шурупов, гаек, а также некоторых деталей машин из стали и цветных металлов. Без нагрева высаживают болты размером до М20 и гайки размером до М27.

Высадка выполняется обычно на холодновысадочных автоматах одноударного, двухударного и трехударного действия. Материалом для высадочных работ служит проволока или прутки соответствующего сечения. Высадка за один удар применяется для изготовления заклепок и винтов с полукруглой головкой и других деталей, имеющих небольшую относительную длину высаживаемой части заготовки.

Цикл одноударной высадки заклепки протекает следующим образом. После подачи материала (калиброванной проволоки) через отрезную матрицу нож автомата отрезает заготовку и переносит ее на линию высадки. Высадочный пуансон заталкивает заготовку в матрицу и после упора заготовки в выталкиватель осуществляет высадку головки. В момент возврата пуансона в исходное положение высаженная деталь удаляется выталкивателем из матрицы, и цикл повторяется.

Высадка за два удара позволяет получить детали с разнообразной формой головок при длине высаживаемой заготовки, равной 3–6 диаметрам.

УДК 621.762.4

Прессование тонких пластин и тонкостенных втулок из трудноформуемых порошковых материалов

Студент гр. 10402115 Седьков А.С.

Научный руководитель – Любимов В.И.

Белорусский национальный технический университет
г. Минск

Керамические порошковые материалы характеризуются плохой формуемостью и прессуемостью. Из-за значительной жёсткости керамических порошков прочность отпрессованных брикетов оказывается недостаточной для дальнейшей технологической обработки. Плохая компактируемость металлокерамических порошковых материалов в ряде случаев не позволяет изготавливать из них изделия традиционными способами прессования в жестких контейнерах. Особые сложности возникают при прессовании тонких пластин и тонкостенных втулок.

Объясняется это следующим. При прессовании порошковой заготовки в жестком контейнере поверхностный слой частиц порошка, воспринимая давление от пуансона, передает его всему объему порошка. Из-за подвижности частиц порошка по горизонтали создается боковое давление, действующее также и на стенки контейнера. Под действием бокового дав-