

УДК 621

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОСНОВНЫХ ПАРАМЕТРОВ ДЛЯ ПРОЦЕССА РАЗДАЧИ ОТКРЫТОГО КРАЯ ТРУБЧАТОЙ ЗАГОТОВКИ С РАДИАЛЬНЫМ ПОДПОРОМ

Скотар Р.О.¹, Холявик О.В.¹, Скорик А.В.², Стеблюк В.И.¹, Борис Р.С.¹, Четвериков А.В.²

1 - КПИ им. Игоря Сикорского, г. Киев, Украина,

2 - Государственное предприятие «Запорожское машиностроительное конструкторское бюро «Прогресс» имени академика А.Г. Ивченко, г. Запорожье, Украина

***Аннотация:** Совершенствование различных технологий изготовления того или иного типа деталей является насущной потребностью народного хозяйства. Среди актуальных задач перед инженерами и исследователями стоят такие, как уменьшение временных и материальных, а соответственно и человеческих, затрат на проектирование, изготовление и наладку процессов изготовления деталей. Именно процессы обработки металлов давлением (ОМД), при применении их в серийном и массовом производстве, являются такими, которые позволяют уменьшить экономические показатели производства в положительном направлении [1]. В конструкциях подавляющего большинства механизмов применяются осесимметричные и трубчатые детали. В ракетостроительной отрасли и авиастроении имеют широкое применение элементы осесимметричных конструкций с конической частью. Поэтому мы считаем тему исследования и совершенствования процессов получения конических деталей актуальной [2, 3]. Именно такие детали рационально получать способами холодной объемной и листовой штамповки.*

***Ключевые слова:** процесс раздачи; трубчатая заготовка; радиальный подпор; обработка материалов давлением; авиастроение; листовая штамповка; объемная штамповка*

Раздача трубчатых деталей характеризуется коэффициентом раздачи - отношение диаметра деформированной части трубы D_p к диаметру заготовки D : $K_p = D_p / D$.

При открытой схеме раздачи (Рис. 1.) внешняя часть заготовки не нагружена силами, а удельное усилие на поверхности контакта пуансона и заготовки, как и силы трения между ними при малой относительной толщине незначительны. Поэтому напряженное состояние в очаге деформации характеризуется одноосным растяжением в окружном направлении, а напряжениями в меридиональном и нормальном направлениях можно пренебречь.

Допустимый коэффициент ограничивается появлением трещин на открытой кромке. Учитывая схему напряженного состояния допустимый коэффициент раздачи можно оценить по относительному удлинению δ_r при испытании металла на разрыв $K_p = (1 + \delta_r)$. В большинстве случаев его значение находится в пределах 1,12...1,15.

Увеличить допустимый коэффициент раздачи можно путем изменения схемы напряженного состояния на более благоприятную схему для пластической деформации, например, раздачей с радиальным подпором.

С этой целью рассматривается совместная с заготовкой деформация упруго-пластического кольца напрессованного на открытый край заготовки.

Значение радиальных сжимающих напряжений на контактной поверхности пуансона следует использовать для определения трения на контактной поверхности при расчете усилия раздачи жестким пуансоном. В дальнейшем распределение напряжений в очаге деформации можно уточнить, учитывая деформационное упрочнение на каждом участке и в различных сечениях трубчатой заготовки.

Выводы. В работе усовершенствован процесс раздачи для трубчатых деталей из труднодеформируемых материалов. Предложен новый способ раздачи труб из

труднодеформируемых материалов. Результаты численных расчетов позволяют получить распределение ресурса пластичности, напряжений, деформаций и других параметров процесса раздачи, что поможет в дальнейшем совершенствованию рабочих инструментов и процесса раздачи в целом.

Determination of the basic parameters for the process of dilation the open edge at tubular workpiece with a radial support

Skotar R.O., Kholiyavik O.V., Skorik A.V., Steblyuk V.I., Boris R.S., Chetverikov A.V.

***Abstract.** The improvement of various manufacturing technologies of one or another type of parts is an urgent need of the national economy. Among the urgent tasks for engineers and researchers are such as reducing the time and material, and accordingly human, costs of designing, manufacturing and commissioning of parts manufacturing processes. It is the processes of metal forming, when applied in serial and mass production, are those that can reduce the economic performance of production in a positive direction. In the designs of the vast majority of mechanisms, axisymmetric and tubular parts are used. So even in the rocket industry and aircraft industry elements of axisymmetric structures with a conical part are widely used. Therefore, we consider the topic of research and improving the processes for obtaining conical parts relevant. Precisely such details need to be produced by cold forming and sheet stamping methods.*

***Keywords:** tubular billet; radial support; processing of materials by pressure sheet stamping; die forging*

Визначення основних параметрів для процесу роздачі відкритого краю трубчастої заготовки з радіальним підпором

Скотар Р.О., Холявік О.В.І, Скорик А.В., Стеблюк В.І., Борис Р.С., Четвериков А.В.

***Анотація.** Удосконалення технологій виготовлення різних типів деталей є насущною проблемою економіки. Серед актуальних задач перед інженерами та дослідниками стоять такі, як наприклад, зменшення часових та матеріальних, а відповідно і людських, затрат на проектування, виготовлення та налагодження процесів виготовлення різних типів деталей. Саме процеси обробки металів тиском під час застосування їх в масовому та серійному виробництвах, є такими, що дозволяють зменшити важливі економічні показники виробництва у вигришному для економіки напрямку. В конструкції переважної більшості механізмів застосовуються осесиметричні трубчасті деталі. Навіть у авіабудуванні та ракетобудівній галузі мають широке застосування деталі з конічною частиною. Тому тема дослідження та вдосконалення процесів виробництва конічних деталей є актуальною. Вище названі деталі раціонально отримувати способами листового та холодного об'ємного штампування.*

***Ключові слова:** процес роздачі; трубчаста заготовка; радіальний підпір; обробка матеріалів тиском; листове штампування; об'ємне штампування*

Список литературы

1. Аверкиев Ю. А. Технология холодная штамповка. / Ю.А. Аверкиев, А.Ю. Аверкиев. – М: Машиностроение, 1989. – С. 207 – 216.
2. Неперешин Р.И. Идеальные процессы обжима и раздачи толстостенных трубных заготовок // Кузнечно-штамповочное производство. Обработка металлов давлением, -2010, -№6-с 23-29
3. Каложний В.Л., Олександренко Я.С. Влияние угла матрицы на формообразование изделия при холодной раздаче трубчатых заготовок с действием давления жидкости на внутреннюю поверхность заготовки. Міжвузівський збірник "НАУКОВІ НОТАТКИ". Луцьк, 2015. Випуск №49