

АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ШТАМПОВ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ЗАГОТОВОК КОЛЕЦ ПОДШИПНИКОВ

Носенко В.А.¹, Соломоненко С.А.¹, Евтерев А.Ю.¹

¹ФГБОУ ВПО Волжский политехнический институт (филиал) «Волгоградский государственный технический университет», Волжский, Россия (404121, Волжский, ул. Энгельса, 42а), e-mail: vto@volpi.ru

В данной статье изложена методика автоматизированного проектирования штампов для изготовления колец подшипников. Исходными данными при проектировании штамповочной оснастки для производства заготовок колец подшипников являются геометрические размеры готовых колец. Проектирование профиля рабочей поверхности штампа осуществляется для каждого перехода. Далее выполняют наложение полученного профиля на типовую деталь рабочей части штампа и изменение габаритных размеров штампа в соответствии с размерами поковки. С учетом геометрических размеров осуществляется комплектация колец подшипников в заготовку и расчет переходов. Так же разработана классификация штамповочного инструмента, которая позволяет автоматизировать проектирование штампов и получать соответствующие рабочие чертежи. Для автоматизации процесса проектирования заготовок колец подшипника разработано специальное программное обеспечение «Расчёт переходов». Программа производит расчёт переходов штамповки и построение чертежей деталей штамповочной оснастки для линии Л-309.

Ключевые слова: оптимальная заготовка, сквозное проектирование, горячая объемная штамповка, автоматизация проектирования, штамповочная оснастка.

COMPUTER-AIDED DESIGN MOLDS FOR PREFORM MANUFACTURING BEARING RINGS.

Nosenko V.A.¹, Solomonenko S.A.¹, Evterev A.Y.¹

¹FGBOU VPO Volzhsky Polytechnical Institute (branch) "Volgograd State Technical University", Volzhsky, Russia (404121, Volzhsky, Engels st., 42a), e-mail: vto@volpi.ru

In this paper, the technique of computer-aided design of dies for the production of bearing rings. The initial data for the design of equipment for the production of stamping blanks bearing rings are the geometric dimensions of the finished rings. Designing the profile of the working surface of the die is carried out for each transition. Next, perform the imposition profile obtained on a sample piece of the working part of the stamp and the change of dimensions of the stamp, in accordance with the size of forgings. Taking into account the geometric dimensions of the equipment is carried out bearing rings in the procurement and payment of transitions. Just a classification stamping tool, which automates the design of stamps and receive appropriate drawings. To automate the process of designing pieces bearing rings developed special software "Calculation of transition." The program calculates transitions and construction drawings stamping parts stamping equipment for the L-309.

Keywords: optimum preparation, through design, hot volume stamping, design automation, forming equipment.

Одно из направлений снижения себестоимости подшипников - замена трубной заготовки на технологию изготовления колец из цельнометаллического круга. Эта технология изготовления колец методом горячей штамповки более рациональна, имеет гораздо меньшую себестоимость. На современных предприятиях налажено производство как одиночных заготовок колец подшипников, так и парных заготовок так называемых башенных поковок [4].

Перед внедрением нового типоразмера подшипника необходимо произвести расчёт заготовки колец подшипника для штамповки и проектирование штамповочной оснастки. Расчет и проектирование заготовки штамповки в ряде случаев не учитывает современные

производственные условия, что существенно ограничивает оперативность расширения номенклатуры и приводит к увеличенным допускам на изготовление заготовок [8].

Изготовление штампов осуществляется, как правило, сторонними организациями, поэтому даже небольшие неточности в их проектировании приводят к браку, увеличению времени изготовления и стоимости операции штампования [3].

Проектирование штампов тесно связано с методикой проектирования переходов процесса штампования. «Сквозное» проектирование изделия позволит уменьшить время и стоимость всех операции при гарантированном обеспечении точности заготовок колец подшипников [1, 2].

В этой связи представляет научную и практическую значимость исследование взаимосвязи методик проектирования переходов штамповки и штамповочной оснастки для изготовления заготовок колец подшипников.

Основная цель – совершенствование технологии проектирования применяемой оснастки на многономенклатурных штамповочных линиях с применением «сквозного» проектирования.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

разработать методику автоматизированного проектирования рабочей части штамповочной оснастки для изготовления заготовок колец подшипников;

исследовать, классифицировать и алгоритмизировать штамповочную оснастку;

разработать методику создания информационной модели автоматизации проектирования штамповочной оснастки.

Разработана и автоматизирована методика проектирования штампов, состоящая из следующих основных этапов:

- 1) ввод исходных данных;
- 2) комплектация поковки;
- 3) расчет переходов;
- 4) составление профиля рабочей части штампа на каждом переходе;
- 5) наложение профиля на соответствующую деталь штамповочной оснастки;
- 6) изменение габаритных размеров штамповочной оснастки;
- 7) получение чертежей готовых деталей рабочей части штамповочной оснастки.

Исходными данными при проектировании штамповочной оснастки для производства заготовок колец подшипников являются геометрические размеры готовых колец. С учетом геометрических размеров осуществляется комплектация колец подшипников в заготовку и расчет переходов [5].

Разработана классификация штамповочного инструмента, которая позволяет автоматизировать проектирование штампов и получать соответствующие рабочие чертежи (рисунок 1).

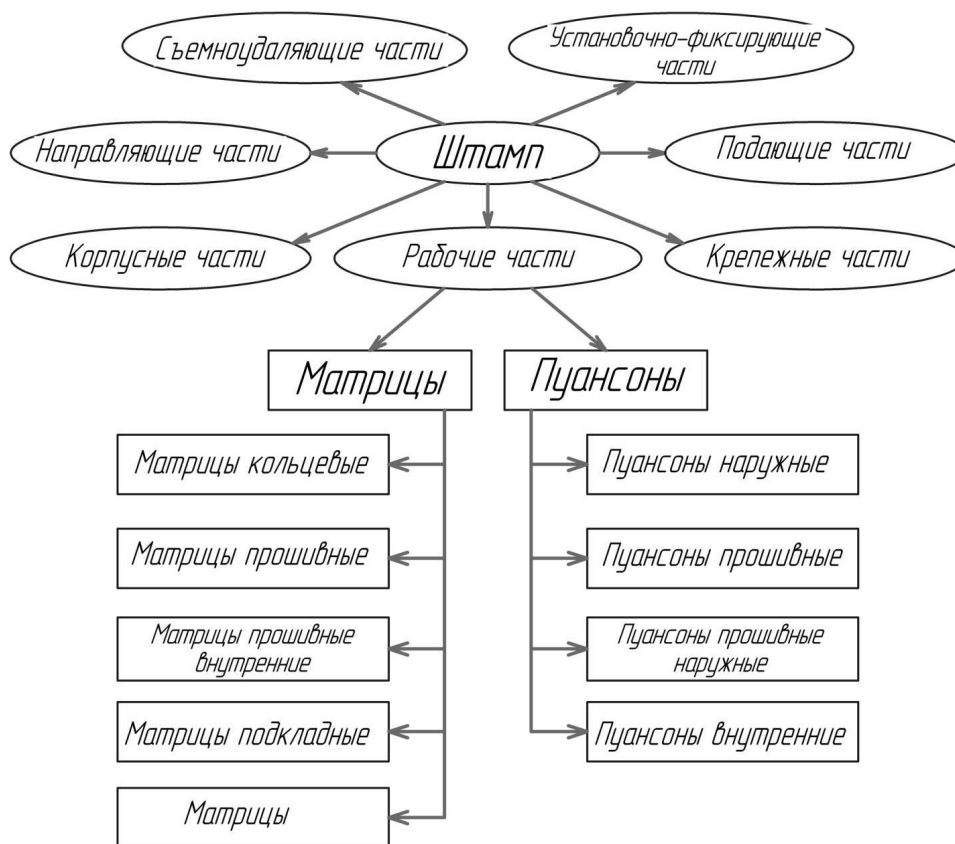


Рис. 1. Классификация частей штамповочной оснастки

Проектирование профиля рабочей поверхности штампа осуществляется для каждого перехода. На последнем этапе проставляют все необходимые размеры и выдается чертеж рабочей части штампа [7].

Для автоматизации процесса проектирования заготовок колец подшипника разработано специальное программное обеспечение «Расчёт переходов» [6]. Укрупненный алгоритм программы приведён на рисунке 2.

Программа производит расчёт переходов штамповки и построение чертежей деталей штамповочной оснастки для линии Л-309. Результатом работы программы является файл, в котором содержится программный код, написанный на языке *AutoLISP*. Автоматизированное проектирование с выдачей рабочих чертежей осуществляется системе *AutoCAD* (рисунок 3).

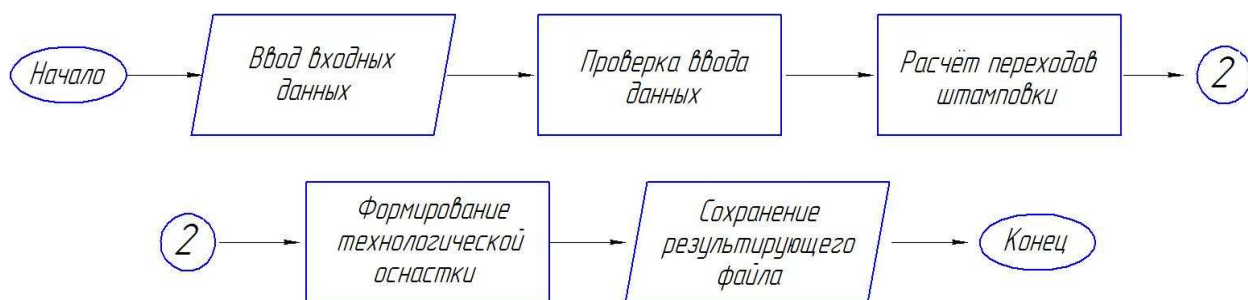


Рис. 2. Укрупненный алгоритм программы «Расчёт переходов»

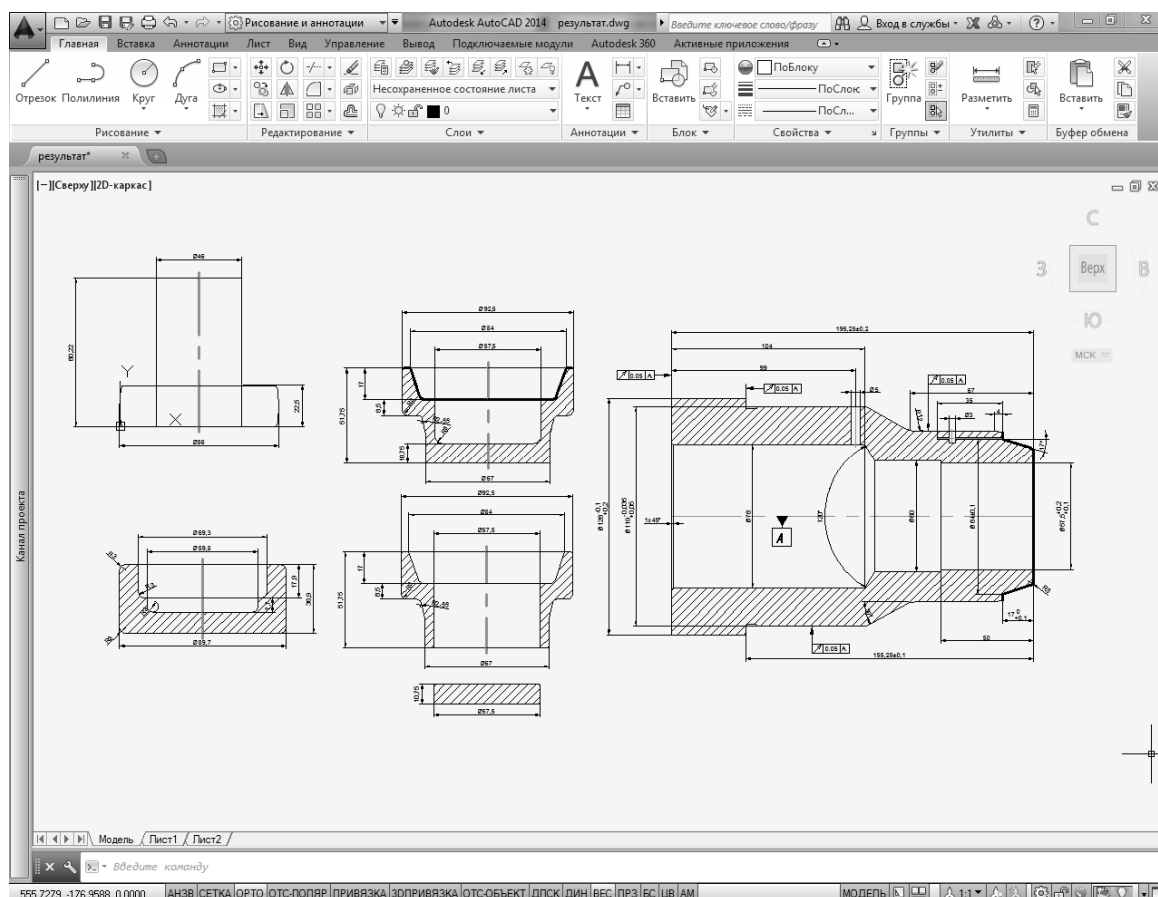


Рисунок. 3. Результат работы программы «Расчет переходов»

Выводы

Решена актуальная научная задача повышения эффективности проектирования заготовок колец подшипников и применяемой оснастки. Разработана методика и программное обеспечение для автоматизированного проектирования штамповочной оснастки.

В результате повышения точности технологических расчетов масса заготовки уменьшается на 13% по сравнению с традиционным проектированием, что ведет к снижению расхода металла; сокращается количество брака при изготовлении штамповочной оснастки,

время на проектирование полного цикла изготовления изделия снижается в 20-30 раз.

Список литературы

1. Банных, О.А. Штамповка поковок с направленным волокнистым строением. / О.А. Банных, О.А. Белокуров, В.М. Блинов и др. // Вестник машиностроения. – 2000. - № 10. – С. 53 – 60.
2. Becker A.A. The boundary element method in engineering: a complete course [McGraw- Hill, 2008].
3. Берлинер, Э. А. Актуальность применения САПР в машиностроении. / «САПР и графика» 9/2010.
4. Львов Д.С. Штамповка кольцевых заготовок / Д. С. Львов, Ю. Л. Рождественский, А. В. Абрамов, Л. К. Литвак. – М. : 2008 . – 182 с. : ил. + Библиогр.: с. 180.
5. Носенко В.А., Коротков Б.Н., Коротков С.Б. Новые зажимные патроны и технологические процессы токарной обработки подшипников качения: Учебн. Пособ. – Волгоград: ВолгГТУ. 2009. – 103 с.
6. Носенко В.А., Соломоненко С.А., Кравцов В.С., Стяжкина И.А., Авилов А.В. Свид. о гос. регистрации программы для ЭВМ № 2014613988 от 14 апреля 2014 г. РФ, МПК (нет). Расчёт переходов / Носенко В.А., Соломоненко С.А., Кравцов В.С., Стяжкина И.А., Авилов А.В.; ВолгГТУ. – 2014.
7. Соломоненко С.А., Стяжкина И.А. Оптимизация процесса изготовления заготовок и технология проектирования штамповочного инструмента / Соломоненко С.А., Стяжкина И.А. // Современные проблемы науки и образования : электрон. науч. журнал. – 2012. - № 6.
8. Спицын, Н.Д. Подшипники качения / под редакцией Спицына, Н.Д. Спришевского, А.И.: – М.: Государственное научно-техническое издательство машиностроительной литературы, 2006.

Рецензенты:

Санинский В.А., д.т.н., профессор кафедры «Технология и оборудование машиностроительных производств» Волжского политехнического института (филиал) ФГБОУ ВПО «Волгоградский государственный технический университет», г. Волжский;

Пушкарев О.И., д.т.н., профессор кафедры «Общетехнические дисциплины», Волжский институт строительства и технологий (филиал) ФГБОУ ВПО «Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет», г. Волжский.