

Особенности разработки штампованных дисков для автомобиля

Студент гр. 10402221 Лукашевич В.В.

Научный руководитель – Жогло А.Г.

Белорусский национальный технический университет
г. Минск

«Штампованные диски: неизменный выбор автомобилистов» – это один из наиболее часто используемых типов дисков на автомобилях (рисунок 1). Их создают посредством процесса штамповки листового металла, и они обладают набором характеристик, которые делают их желанными для автомобильных производителей и владельцев автомобилей.



Рисунок 1 – Штампованный диск

В наши дни широко используются следующие методы производства автомобильных колес из алюминиевых сплавов: объемная штамповка и раскатка; литье под низким давлением и сочетание литья и деформационных методов для создания элементов, их сварка или болтовое соединение [1].

Объемная штамповка осуществляется в неразъемных или разъемных матрицах. Перед каждым процессом прессования, как заготовка, так и рабочие штампы, нагреваются до температуры в несколько сотен градусов. Несмотря на то что прессы обладают достаточно большой мощностью (до 20 тыс. тонн), процесс горячей штамповки происходит медленно. Нагрев и низкая скорость деформации исключают возможность образования нежелательных разрывов и трещин в теле заготовки.

После штамповки заготовка подвергается закалке и искусственному старению. Затем, после многочисленных проверок и выборочного контроля качества (структура волокон), заготовка проходит механическую обработку на токарных и фрезерных станках, в результате чего превращается в готовое изделие (рисунок 2) [1].

Обычно штампованные диски изготавливаются из сплавов алюминия [2]. Выбор конкретного сплава определяется по нескольким критериям, включая необходимую прочность, вес, термическую стабильность и другие характеристики).

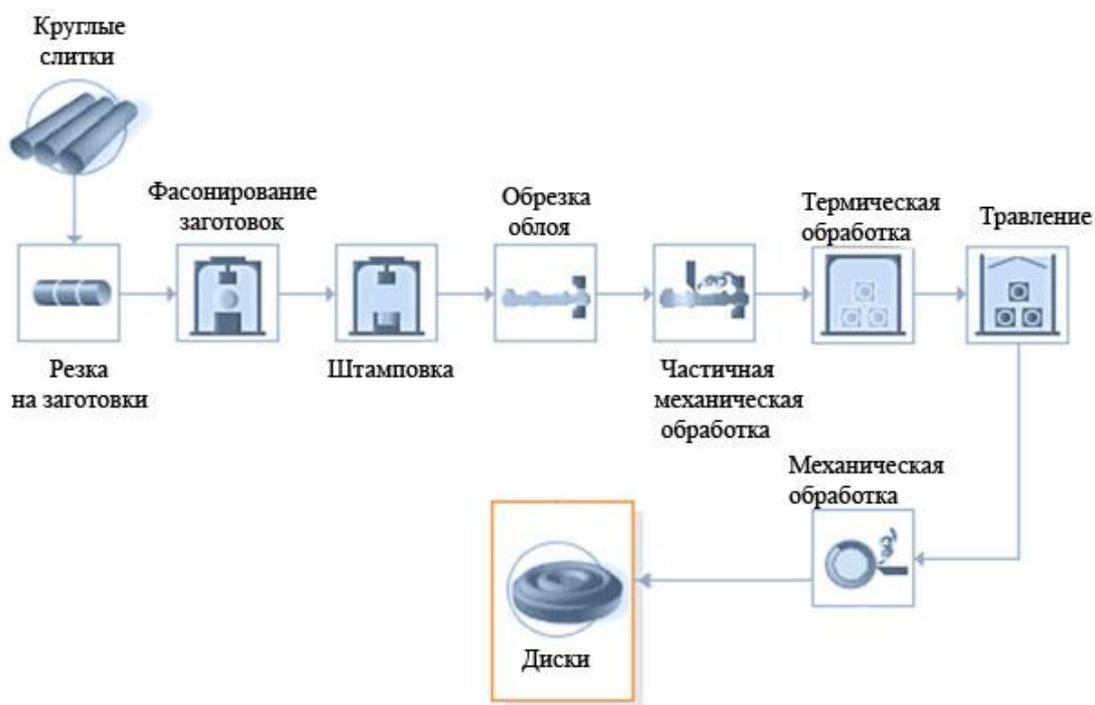


Рисунок 2 – Схема цикла производства кованных дисков колес

Штампованные диски могут быть самыми разнообразными по дизайну, включая различные формы кромок, спиц и отверстий для крепления. Дизайн диска влияет не только на его внешний вид, но и на его вес и аэродинамические свойства. Дизайнеры учитывают все эти факторы при разработке штампованных дисков, чтобы создать не только привлекательные, но и функциональные детали. Кроме того, дизайн дисков часто разрабатывается с использованием компьютерного 3D-моделирования. В этом процессе широко используются такие программы, как Qform, DEFORM 3D, MathCad, MATLAB и другие (рисунок 3).

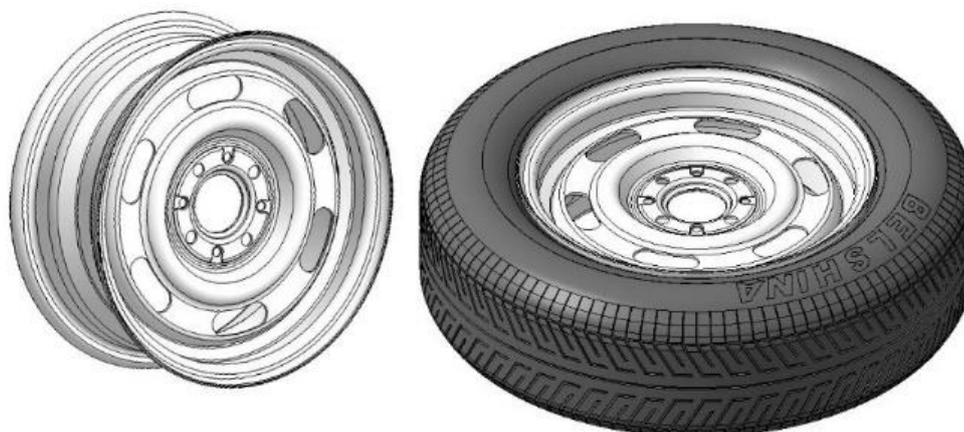


Рисунок 3 – Компьютерная модель штампованного диска

Процесс создания штампованных колесных дисков для автомобилей требует учета множества аспектов. Ниже перечислены некоторые из них:

Штампованные диски должны быть достаточно прочными и жесткими, чтобы выдерживать нагрузку и устойчиво вести себя при деформации в процессе эксплуатации автомобиля. При разработке учитываются такие факторы, как диаметр диска, толщина его стенок и форма, чтобы обеспечить необходимые механические характеристики.

После штамповки диски обычно подвергаются термической обработке, включающей закаливание и искусственное старение, чтобы улучшить их прочность и другие свойства [3].

Этот процесс способствует улучшению механических характеристик диска и повышает его устойчивость к нагрузкам).

При создании штампованных дисков проводится строгий контроль качества, включающий проверку размеров, геометрии, покрытия, прочности и других характеристик дисков. Это обеспечивает соответствие каждого диска требованиям безопасности и производственным стандартам.

При создании штампованных дисков проводится инженерный расчет, чтобы определить оптимальную геометрию и размеры диска. Это включает расчет напряжений, деформаций, прочности и устойчивости диска при эксплуатации. Инженеры также учитывают различные факторы, такие как динамика движения автомобиля, нагрузки на диск, тепловые воздействия и требования к тормозной системе.

Разработка штампованных дисков включает определение оптимального технологического процесса изготовления. Это включает выбор оборудования, определение последовательности операций и параметров обработки, таких как температура, время, давление и скорость. Технологический процесс также учитывает требования к точности, повторяемости и эффективности производства дисков. Ниже представлены количественные данные, которые используются в технологическом процессе создания дисков на ОАО «Автодизель»:

Алюминиевые сплавы, используемые для штамповки дисков, обычно имеют температуру плавления в диапазоне от 600 до 700 °С.

Давление в процессе штамповки дисков может применяться да в диапазоне от 2000 до 5000 Па.

Длительность термической обработки после штамповки диска может составлять около 2-3 часов, включая этапы нагрева, выдержки при определенной температуре и охлаждения.

Штампованные диски обычно имеют толщину в диапазоне от 2 до 10 мм, в зависимости от размера и требований конкретного автомобиля.

Диаметр штампованных дисков может варьироваться от 14 дюймов для легковых автомобилей до более чем 24 дюймов для грузовиков и внедорожников.

Масса штампованного диска зависит от его размера, толщины и конструкции, и может колебаться от нескольких килограммов до нескольких десятков килограммов.

Штампованные диски обычно должны соответствовать определенным прочностным требованиям, таким как сопротивление механическим нагрузкам и устойчивость к деформациям. Прочностные характеристики могут быть определены через различные испытания, такие как испытание на изгиб, нагрузочные испытания и другие.

После создания прототипа штампованного диска проводятся испытания и тестирование для оценки его производительности и соответствия требованиям. Это включает испытания на нагрузку, устойчивость к вибрациям, износу, устойчивость к коррозии и др. Испытания проводятся в соответствии с международными стандартами и нормами безопасности [4].

Разработка штампованных дисков – это процесс непрерывного совершенствования, основанный на поддержании конкурентоспособности и отвечающий на изменения в требованиях рынка и технологических возможностях. Компании постоянно стремятся улучшить производительность, качество, безопасность и внешний вид своих штампованных дисков, опираясь на новейшие разработки и инновации.

Создание штампованных дисков для автомобилей – это сложный и многосторонний процесс, требующий тщательной работы инженеров, дизайнеров и технологов. Цель этой работы – создание дисков, которые обеспечивают надежность, производительность и безопасность при эксплуатации автомобиля.

Список использованных источников

1 Семенов, Е.И. Ковка и объемная штамповка / Семенов Е.И. Высшая школа. – 1972. – С. 352–354.

2 Ковка и штамповка: справочник. В 4-х т./ Ред.совет: Е.И.Семенов (пред.) и др. – М.: Машиностроение, 1987. - Т.3. Холодная объемная штамповка./ Под ред. Г.А.Навроцкого, 1987– С. 384–385.

3 Ковка и штамповка: Справочник. В 4-х т./ Ред.совет: Е.И.Семенов (пред.) и др. –М.: Машиностроение, 1987. – Т.4. Листовая штамповка./ Под ред. А.Д.Матвеева, 1987– С. 544.

4 Способ изготовления деталей типа дисков автомобильных колес : пат. № 2093294 МПК В 21 Н 1/00, В 21 D 53/26 / Утяшев Ф.З., Кайбышев О.А., Фархутдинов К.Г. – № 94010932/02 ;заявл. 29.03.1994 ;опубл. 20.10.1997.