

Применение и проблемы высокопрочных материалов в пресс-формах

Студенты гр.10402321: Ма Инкэ, Дэн Маолинъ

Научный руководитель – Жогло А. Г.

Белорусский национальный технический университет
г. Минск

В современном производстве все большее внимание уделяется использованию высокопрочных материалов, таких как заготовки, алюминиевые и магниевые сплавы, а также композитные материалы. Эти материалы обладают высокой прочностью, низким весом и хорошими эксплуатационными характеристиками, что делает их идеальными для различных отраслей промышленности. Однако их применение в штамповке связано с рядом проблем, которые необходимо решать для повышения эффективности и качества изделий. Далее мы рассмотрим их области применения и проблемы, с которыми они сталкиваются.

Высокопрочные заготовки широко используются в автомобильной, авиационной и машиностроительной промышленности. За счет снижения веса конструкций высокопрочная сталь может снизить потребление энергии автомобилями и самолетами. В автомобильной промышленности снижение веса транспортного средства на каждые 10 % может повысить топливную экономичность примерно на 6–8 %, в авиационной промышленности снижение веса может значительно увеличить дальность полета или снизить расход топлива [1]. Высокая прочность и ударная вязкость высокопрочной заготовки позволяют ей лучше защищать конструкцию и безопасность персонала при ударах. Например, при столкновении автомобиля высокопрочная сталь способна эффективно предотвратить деформацию кузова и сохранить целостность салона [2].

Алюминиевые сплавы обладают низким весом и хорошей коррозионной стойкостью, что делает их идеальными для автомобильной и авиационной промышленности. Преимущества алюминиевых сплавов в автомобильной и авиационной промышленности. Легкий вес, плотность алюминиевого сплава составляет около 1/3 от плотности заготовки, что означает, что вес деталей из алюминиевого сплава значительно снижен при том же объеме. Например, использование алюминиевого сплава в деталях конструкции кузова автомобиля позволяет снизить вес на 30–50 %. В авиации снижение веса напрямую влияет на повышение топливной экономичности и увеличение дальности полета. Хорошая коррозионная стойкость на поверхности алюминиевого сплава легко образуется плотная оксидная пленка, обладающая превосходной коррозионной стойкостью. Это позволяет алюминиевым сплавам сохранять хорошие эксплуатационные характеристики даже во влажной или морской среде, снижая затраты на техническое обслуживание. Высокая прочность

В штамповке алюминиевые сплавы используются для производства облегченных деталей, таких как кузовные элементы, колесные диски и агрегаты. Характеристики процесса штамповки алюминиевых сплавов: Алюминиевый сплав имеет низкий модуль упругости, что означает, что он с большей вероятностью будет пружинить в процессе штамповки. Поэтому необходимо оптимизировать конструкцию пресс-формы и параметры процесса, чтобы уменьшить влияние пружинения на точность детали.

Проблемы и решения для штамповки алюминиевых сплавов: Проблема пружинения. Решение: используйте многопроцесовую штамповку, добавьте процессы коррекции и оптимизируйте конструкцию пресс-формы (например, добавив обратную гибку). Методы моделирования: используйте методы компьютерного моделирования (например, анализ методом конечных элементов) для прогнозирования и оптимизации упругого отскока. Проблема стоимости: стоимость алюминиевого сплава высока, процесс штамповки сложен, стоимость пресс-формы также высока. Решение: сокращение расхода материалов, повышение

эффективности производства и снижение общих затрат за счет оптимизированной конструкции.

Использование высокопрочных сталей, алюминиевых в штамповке открывает новые возможности для создания легких и прочных конструкций. Однако их применение сопряжено с рядом проблем, таких как высокие усилия штамповки, склонность к образованию пор и дефектов, а также сложности с обработкой. Решение этих проблем требует использования новых технологий и методов, таких как ультразвуковая обработка и оптимизация параметров штамповки.

Список использованной литературы

1 Хуэй, Се Исследование и применение CAE-анализа износа штамповочной штамповки из сверхвысокопрочной стали / Се Хуэй, Ли Цзянмань, Ван Шиен // Хунаньский университет: Естественнаучное издание. – Китай, 2015. – С. 15–21.

2 Цинъюй, Чжан Численное моделирование формовки методом горячей штамповки и износа штампа высокопрочного стального листа DP780 для транспортных средств. Технологияковки / Чжан Цинъюй. – Китай, 2022. – С35–40.