

Повышение надежности и долговечности инструмента штампового оборудования

Студент гр. 10402120 Мартынов Д.В.
Научный руководитель – Томило В.А.
Белорусский национальный технический университет

Повышение надёжности – одна из важнейших задач машиностроения. Она возрастает в связи с требованиями большей производительности предприятий. Одними из важнейших условий, которые должно удовлетворять оборудование является его долговечность, безотказная работа и надёжность в связи с техническими требованиями предприятия.

Мероприятия по повышению надёжности и безотказности в машиностроении предусматривают: конструкторские и технологические мероприятия. В каждом конкретном случае конструктор и технолог должны правильно выбирать и использовать наиболее эффективные средства и технологии для повышения долговечности и надёжности оборудования.

Оптимальным решением вопроса повышения надёжности и долговечности – применение стали, имеющую повышенную твердость. Наиболее подходящей является марки X12Ф1 (1,01 % С; 0,4 % Si; 0,25 % Mn; 0,99 % Cr и 0,13 % V) [1], вместо стали У8. Средняя долговечность штампа, изготовленных из стали X12Ф1, возрастет в 1,3 раза [2]. Сопротивление разрушению, вызванное усталостью, может зависеть не только от объёмных свойств материала, но и от условий формирования поверхностного слоя, что приводит к изменению формы заготовки, напряжению. Напряженное состояние поверхностного слоя имеет особенности:

- максимальные напряжения на поверхности при таких видах нагрузок, как изгиб и скручивание;
- высокие локальные напряжения, которые возникают в поверхностных слоях из-за наличия концентраторов напряжений, микротрещин;
- остаточные напряжения, которые возникают в поверхностных слоях в процессе механической, химической и термической обработки для нанесения покрытия.

Остаточные напряжения повышают вероятность деформации и разрушению. На характер и величину остаточных напряжений на поверхности существенно сказывается использование методов поверхностного упрочнения и нанесения покрытий различного назначения [4]. После пластической деформации, цементации, азотирования заготовки имеют максимальные напряжения сжатия, а после нанесения гальванических покрытий, снижающих насыщенность углеродом поверхностного слоя стальных деталей. В данных слоях прослеживаются максимальные остаточные напряжения растяжения. На практике утверждается, собственно как, остаточные напряжения сжатия на поверхности образцов увеличивает шанс разрушения, вызванные усталостью, потому что остаточные растягивающие напряжения в поверхностном слое снижают значения вышеуказанного показателя. Долговечность штампов, изготовленных из одного и того же материала по одной и той же технологии, может отличаться под влиянием определённых факторов. Это случается из-за процесса разрушения, вызванного усталостью, который состоит из 2-ух стадий – зарождение трещины, на которую влияет состояние поверхности и концентрация напряжений, и локального разрушения.

Существует вероятность, что горячая заготовок с максимально приближенной формой и азотировано обработанной поверхности улучшат свойства усталостного разрушения и увеличат стойкость перед разрушением [3]. Долговечность и надёжность зависит от износостойкости материала. Если поверхность валов покрыта нитритом титана, то долговечность уже определяется свойствами покрытия. Таким образом, вероятность растрескивания покрытия можно уменьшить путем предварительного азотирования поверхностного слоя, например, с

помощью азотирования [4]. В качестве альтернативы механической обработке была предложена технология изготовления матриц – горячей штамповкой и пуансонов – литьём под давлением.

Таким образом, из исследования по данной теме можно сделать вывод:

Для повышения долговечности и надёжности штампового оборудования необходимо:

– использование стали X12Ф1, вместо стали У8;

– азотирование поверхности;

– использование изготовления матриц – горячей штамповкой и пуансонов – литьём под давлением.

Использование этих методов позволяет увеличить долговечность валков в 1,3 раза.

Список использованных источников

1 Металлопродукция из сталей нержавеющей и сплавов на железоникелевой основе коррозионностойких, жаростойких и жаропрочных: ГОСТ 5949–2018. введ. РБ 01. 07. 2019. – Минск: Белорус. гос. ин–т стандартизации и сертификации, 2019. – 35 с.

2 Углов, В. В. Плазменно-имперсионная имплантация азота и быстрорежущую сталь. Фазовый состав и механические свойства / В. В. Углов [и др.] // Физика и химия обработки материалов, 1999. – № 5. – С. 18–25.

3 Трощенко, В. Т. Сопротивление материалов деформированию и разрушению: справ. пос. : в 2 кн. / В. Т. Трощенко [и др.]. – Киев: Наумова думка, 1993. – 683с.

4 Шестакова, Е. Н. Пути повышения качества кованных прокатных валков / Е. Н. Шестакова, А. И. Потапов, Г. А. Орлов. – Уральский Федеральный Университет им. Б. Н. Ельцина, Институт машиноведения УрО РАН г. Екатеринбург. – 486 с.