

Студент гр. 10402120 Осадчая А.Ю.  
Научный руководитель – Томило В.А.  
Белорусский национальный технический университет  
г.Минск

Главной особенностью штамповочного пресса является шестиступенчатый кривошипно-коленчатый механизм привода ползуна, нижняя часть колеса которого соединено с ползуном, а верхняя – со станиной. Это устройство способно развивать большое усилие в конце рабочего хода ползуна при небольшом крутящем моменте на приводном коленчатом валу. Штамповочный пресс используется с усилием около 40 Мн (4000 тс) [1].

Исследуем однократное и многократное нагружение штампов методом конечных элементов с учетом влияния конструктивных особенностей на концентрацию напряжений, а также, помимо этого, определяем основные причины разрушения чеканочных штампов.

Существуют некоторые факторы, которые оказывают влияние на деформацию штампов чеканочных прессов. Это может быть:

- степень нагрузки на штамп;
- химический состав, структура и механические свойства материала штампа;
- методы термомеханической обработки штамповых заготовок, их поверхностной полировки, а также изображений.

При однократной нагрузке штамп может выдерживать напряжение без разрушения в то время, когда он близок к пределу текучести. Однако практика показывает, что после точного количества чеканок (от 20 до 300 тысяч) на штампах возникают трещины. При переменной нагрузке штамп может в течение длительного времени выдерживать напряжение, которое может достигнуть всего 40–50 % от значения, известный для стационарной нагрузки.

При многократной нагрузке давление, которое действует на штамп из стали ШХ15-шд с твердостью HRC 60...61, не должно превышать 1200 МПа, тогда он будет работать продолжительный период без разрушения (до 1 миллиона чеканок) [2].

В случае нахождения напряженного состояния штемпелей было построено математическое моделирование условий нагружения чеканочных штампов с различными взаимоположениями рабочей части при штамповке заготовок из различных материалов. В расчетах проверялись конкретные конструкции штампов из стали ШХ15-шд в закаленном состоянии.

Продуктивным способом управления структурой и физико-механическими свойствами инструментальных сталей является термомеханическая обработка, которая предусматривает пластическую деформацию в холодном или полугорячем состоянии.

Использование усовершенствованного кривошипно-коленчатого механизма приводит к немаловажным изменениям конструкции пресса. Так, станина во время рабочего хода свободна от нагрузок, а сила деформации рассматривается как сила растяжения верхней частью колена. Вследствие уменьшения количества промежуточных деталей и их соединений под нагрузкой значительно повышается жесткость пресса и, следовательно, точность штамповки. Привод пресса ниже, а это повышает устойчивость пресса на фундаменте, снижая вибрации, следовательно и шум в цехе [3].

### Список использованных источников

1. Бурдуковский, В.Г. Оборудование кузнечно-штамповочных цехов. Кривошипные машины: учебн. пособие/ В.Г. Бурдуковский, Ю.В. Инатович. – Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2018. – 168 с.
2. Влияние температуры и скорости нагружения на энергию зарождения и распространения трещин в образцах из углеродистых сталей / В.В. Харченко [и др.] // Проблемы прочности, 2006. – № 5. – С. 120–127.
3. Полухин, П.И. Физические основы пластической деформации: учебн. пос. для вузов / П.И. Полухин, С.С. Горелик, В.К. Воронцов. – М.: Металлургия, 1982. – 584 с.