

ПОВЫШЕНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ СТОЙКОСТИ ВЫТЯЖНЫХ ПУАНСОНОВ

А.М. ДОЛГИХ, Д.А. ШЕЛЕПЕНЬ

***Полоцкий государственный университет имени Евфросинии Полоцкой,
г. Новополоцк, Республика Беларусь***

В настоящей работе приведены результаты исследований и промышленных стойкостных испытаний пуансонов вытяжных штампов.

Известно, что требования к структуре и свойствам штамповых сталей за последние годы значительно возросли. Это вызвано как необходимостью обработки металлических сплавов с повышенной прочностью и повышенным сопротивлением пластической деформации, так и широким развитием новых прогрессивных способов деформирования; вытяжки с повышенной скоростью при больших удельных давлениях.

По существующей на заводе технологии пуансоны диаметром 30, длиной 300 мм со сферической поверхностью рабочей части изготавливались из стали У10А ГОСТ 1435-99. Твердость после закалки и низкого отпуска составляет HRC 58–60 единиц.

После термообработки пуансоны подвергались шлифованию и доводке. Рабочая часть пуансона на длине 60 миллиметров подвергалась дополнительному алмазному выглаживанию. Затем, производилось гальваническое хромирование и полировка.

Стойкость пуансонов первой вытяжки в большинстве случаев не превышала 16–20 тысяч заготовок.

В нашей работе обрабатываемый материал – медный сплав. Усилие прессы 90 тон, длина хода 150 мм, периодичность 38 ходов/мин. В качестве смазки применяется мыльная эмульсия. Пуансоны, изготовленные по заводской технологии, выходили из строя вследствие износа и последующей потери размеров.

В экспериментальной части работы для изготовления пуансонов были предложены стали 35ХГСА и Х12М.

Для пуансонов, изготовленных из стали 35ХГСА закалка производилась с температуры 900 °С, для стали Х12М с 1050 °С, с охлаждением в масле. Отпускали пуансоны при температуре 500 °С в течение двух часов. Пуансоны из стали Х12М отпускали при температуре 580 °С.

После шлифования и доводки пуансоны подвергали процессу азотирования.

Для стали 35ХГСА выбран следующий режим азотирования: температура 500–10°С, выдержка 25 часов (диссоциация аммиака 15–25 %). Для стали Х12М режим азотирования двухступенчатый:

- первая ступень; температура 510–5 °С, выдержка 12 часов, (диссоциация аммиака 25–35 %);
- вторая ступень: при температуре 540–5 °С, выдержка 42 часа (диссоциация аммиака 35–55 %).

После проведения процесса азотирования качество азотированного слоя исследовалось на металлографическом микроскопе МИМ-8 и микротвердомере ПМТЗ. Металлографический анализа азотированных слоев показал их прочное сцепление с подложкой.

Твердость сердцевины пуансонов из стали 35ХГСА составляет HRC 32–35 единиц. Микротвердость поверхности азотированного слоя 950–1100 единиц. Твердость сердцевины пуансонов, изготовленных из стали X12M HRC 47–49 и 57–60 единиц. Микротвердость поверхности азотированного слоя достигает 400–450 единиц. Твердость сердцевины пуансонов из стали X12M HRC 57–60 единиц. Измерение микротвердости по глубине азотированного слоя показало ее плавное уменьшение к сердцевине.

Испытания пуансонов в промышленных условиях на производственных партиях деталей показали, что стойкость азотированных пуансонов из стали 35ХГСА составляет 6–8 тысяч деталей. Пуансоны предельно не изнашиваются, а деформируются, что является следствием малой твердости сердцевины.

Пуансоны, изготовленные из стали X12M как с твердостью сердцевины HRC 47–49 единиц так и с твердостью HRC 57–60 единиц показали увеличение стойкости в 1,5 раза против углеродистых, причем пуансоны выходили из строя не по износу рабочей части, а по налипанию на рабочую поверхность обрабатываемого материала.

Из вышеизложенного следует, что:

1. Применение среднеуглеродистых низколегированных сталей для изготовления пуансонов вытяжных штампов с азотированием поверхности не увеличивает их износостойкость.
2. Азотированные пуансоны из высокохромистых сталей типа X12M обладают высокой износостойкостью. Недостатком является налипание на рабочую часть пуансона обрабатываемого – материала. Эту проблему можно решить подбором смазки для снижения коэффициента трения и адгезии.

ЛИТЕРАТУРА

1. ОСТ 4.ГО.059.012. Надежность и долговечность штампов, прессформ и показатели надежности. – М.: Изд., 1971. – Ред. 1. – 70 с.
2. Ворошнин Л.Г., Борисенко Г. В., Васильев Л. В. Опытнo-промышленное опробование и внедрение химико-термической обработки инструмента, деталей машин и технологической оснастки // Защитные покрытия на металлах: в 2 т. – Вып. II. – 1977. – С. 86–89.