

И.Н.Мекед, канд.техн.наук, П.С.Овчинников, канд. техн. наук (БПИ), В.И.Маркович, инженер (СКТБ АП, г. Гомель), Е.В.Булах, студент (БПИ)

ИССЛЕДОВАНИЕ СМАЗОК ПРИ РАЗДЕЛИТЕЛЬНЫХ ОПЕРАЦИЯХ ЛИСТОВОЙ ШТАМПОВКИ

Применение смазочно-охлаждающих жидкостей является резервом повышения стойкости инструмента при выполнении разделительных операций.

Отделение заготовки при разделительных операциях состоит в ее смещении относительно остальной части в направлении, перпендикулярном к плоскости заготовки. Из-за зазоров между режущими кромками инструмента происходит изгиб заготовки, величина которого ограничивается противодействием боковой поверхности пуансона и матрицы. В этих местах происходит смятие заготовки и скольжение ее относительно поверхности инструмента, о чем свидетельствует наличие блестящего пояска на вырубленной заготовке. В слое металла, контактирующего с боковой поверхностью пуансона, в осевом направлении действуют касательные напряжения, в радиальном – сжимающие.

Высокие удельные давления, достигающие предела текучести, в условиях такого напряженного состояния способствуют выходу на поверхность свежих слоев металла; слои смазки при этом утоняются и выдавливаются из контактной зоны. Вследствие этого на контактной поверхности имеет место граничное трение, при котором изменяются физико-химические свойства смазки и контактирующих слоев металла.

В условиях граничного трения износ инструмента зависит от многих факторов: материала трущихся тел и характера смазки, режима трения (температуры, скорости, контактного давления) и т. д. Отсюда требования к смазкам для разделительных операций листовой штамповки: высокая разделительная способность и полярность для предотвращения адгезии, высокая смачивающая способность для лучшего проникновения в зону разделения; они должны хорошо отводить тепло из зоны разделения, легко наноситься на заготовку и удаляться с нее, не быть токсичными [1].

Надежное определение действительной эффективности той или иной смазки для разделительных операций в силу многофакторности процесса возможно только экспериментально. Для таких исследований в настоящее время нет единой методики и устрой-

ства. Изучение износостойкости инструментальных сталей производится на однопуансонных вырубных штампах, что связано с большим расходом материала и длительностью во времени. В других случаях используют имитационный способ — истирание образца о вращающийся диск, что не соответствует условиям разделительных операций [2].

Нами предложен метод ускоренных лабораторных испытаний, более отвечающий условиям реального процесса вырубки, и разработано приспособление для его реализации. Установка (рис. 1) состоит из плиты 2 со стойками 3. В прорезях стоек на осях

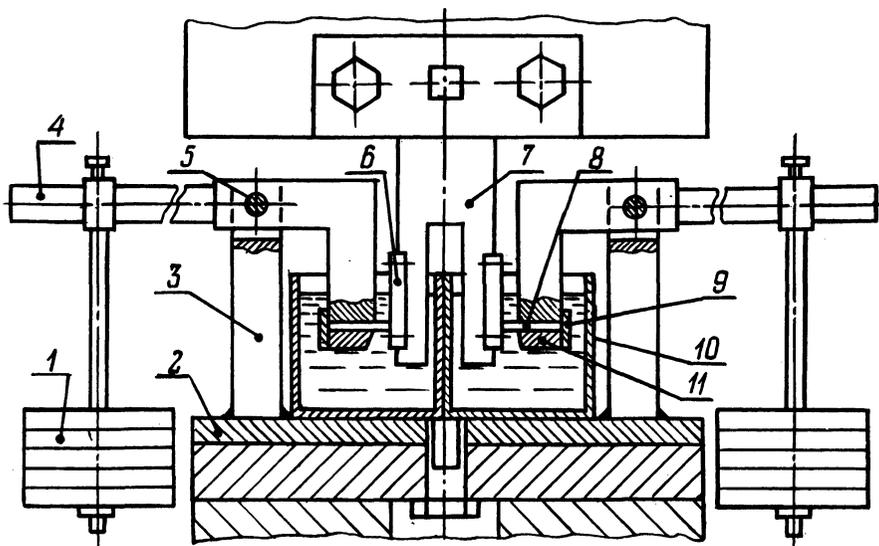


Рис. 1. Установка для испытания эффективности смазок и смазочно-охлаждающих жидкостей.

5 подвешены рычаги 4 для крепления на них грузов 1. С помощью пластинок 9 и 11 к рычагам крепятся сухари 8, имитирующие обрабатываемый материал. Сухари прижимаются к каленым пластинам 6, имитирующим инструмент. Пластины крепятся к пуансону 7, совершающему возвратно-поступательное движение. Исследуемые смазочно-охлаждающие жидкости залиты в сосуды 10 таким образом, чтобы сухари 8 в процессе испытаний оставались в жидкости. Изменяя вес грузов и плечо приложения нагрузки, можно увеличивать давление прижатия сухарей вплоть до предела текучести. Представляется возможным изменять путь трения за счет величины хода ползуна и число ходов для обеспечения требуемой скорости скольжения. Установка позволяет определять эффективность сразу двух смазок.

Разработанное устройство обеспечивает действие знакопеременных касательных напряжений в контактирующих слоях пуансона и заготовки, восстановление смазочной пленки при каждом ходе, требуемый путь скольжения. Погружением зоны трения в жидкость обеспечивается хороший отвод тепла и полная идентичность условий эксперимента для всех образцов. В реальных процессах отделения заготовки охлаждение инструмента обеспечивается контактом со свежими участками заготовки при каждом ходе. В силу изложенного можно принять, что условия трения реальных процессов разделительных операций достаточно близко воспроизводятся в разработанном авторами устройстве и результаты испытаний позволяют оценить эффективность смазок в отношении уменьшения износа инструмента истиранием.

В начале испытания образцы притираются некоторое время при уменьшенной нагрузке для обеспечения полной площади контакта сухарей с пластинами. Время приработки, удельное давление и продолжительность испытаний определяли для каждой пары исследуемых материалов экспериментально и затем выдерживали одинаковым для всей партии исследуемых смазок. Продолжительность испытания зависела от материала фрикционной пары и составляла 10–30 мин.

Были проведены сравнительные испытания новых эмульсионных смазочно-охлаждающих жидкостей, содержащих отходы переработки пищевых жиров и активизирующие присадки, разработанные Гомельским СКТБ АП, и смазок Укринол 5/5 и ХС 147 на основе минеральных масел.

В результате испытаний были определены эффективные, но более дешевые заменители минеральных смазок для вырубki заготовок из стали 45 и 12Х18М10Т. Установлено, что для различных по составу фрикционных пар требуются различные составы смазок.

Л и т е р а т у р а

1. Новая технологическая смазка для процессов вырубki-пробивки / И.Л.Бровин, Л.Г.Латышева, Ю.И.Зазулинский и др. – Кузнечно-штамповочное производство, 1979, № 3, с. 1.
2. Позняк Л.А., Скрынченко Ю.М., Тишаев С.И. Штамповые стали. – М.: Металлургия, 1980. – 244 с.