

**УДК 621.7.043**

## **ПОВЫШЕНИЕ СТОЙКОСТИ ШТАМПОВОЙ ОСНАСТКИ ДЛЯ ВЫТЯЖКИ ДЕТАЛЕЙ ИЗ МАТЕРИАЛОВ, СКЛОННЫХ К НАЛИПАНИЮ**

Дарья Владимировна Андреева

*Магистр 2 года,*

*кафедра «Технологии обработки материалов»*

*Московский государственный технический университет*

*Научный руководитель: М.А. Серезжин,*

*кандидат технических наук, доцент кафедры «Технологии обработки материалов»*

Листовая штамповка (в подавляющем большинстве случаев в холодном состоянии) получает все большее распространение в различных отраслях промышленности. Однако зачастую процесс холодной листовой штамповки сопровождается налипанием материала заготовки на штамповую оснастку, что особенно часто наблюдается при использовании в качестве материала заготовки алюминиевых сплавов, титана и титановых сплавов, нержавеющей стали и некоторых других материалов, склонных к налипанию. Склонность к налипанию определяется как избирательная предрасположенность к переносу частиц материала заготовки на инструмент. При листовой штамповке на поверхностях деталей из указанных материалов с наибольшей интенсивностью образуются риски и борозды. [1]

Налипание представляет собой местное соединение (сваривание) материала детали с поверхностью инструмента под действием молекулярных сил. [2] Такое явление приводит к уменьшению стойкости инструмента и выходу его из строя; образованию на поверхностях штампуемых деталей глубоких рисок и борозд, а также к изменению их геометрических размеров.

В связи с этим, актуальным вопросом является повышение стойкости штамповой оснастки для холодной листовой штамповки деталей из материалов, склонных к налипанию.

Недостатком применения большинства существующих методов устранения налипания в процессах обработки металлов давлением является недостаточная изученность особенностей этого процесса для различных материалов (особенно для материалов, склонных к налипанию), при этом не учитывается состояние контактирующих поверхностей и условия деформирования заготовки.

В качестве наиболее эффективного способа повышения стойкости инструмента был выбран комбинированный способ, который заключается в нанесении покрытия методом финишной антифрикционной безабразивной обработки (ФАБО) на рабочие поверхности штамповой оснастки совместно с применением смазочного материала оптимального состава. Такой способ позволит отводить тепло от контактирующих поверхностей, выделившееся в результате деформирования заготовки.

Экспериментальные исследования по оценке эффективности выбранного способа проводились по методике Абрамова А.Н., изложенной в работе [3], на кафедре МТ6 МГТУ им. Н.Э. Баумана на универсальной гидравлической машине для статических испытаний «Instron». Материал деформируемых образцов – алюминиевый сплав АД1. Оценка полученных результатов проводилась по показателю эффективности, который сравнивает предлагаемый способ повышения стойкости инструмента с базовым вариантом, в котором не предусмотрено применение покрытия, смазочного материала или других способов.

В результате проведения экспериментальных исследований получено, что показатель эффективности нанесения покрытия на рабочие поверхности инструмента составляет 22,62, при этом показатель эффективности применения смазочного материала по данным Хозрасчетного Творческого Центра Уфимского Авиационного Университета (ХТЦ УАИ) находится в пределах 2,3...15,4. Меньшее значение получено при использовании обычного индустриального масла (И-40А), большее значение соответствует применению обычного индустриального масла с наполнителями (дисульфид молибдена и др.).

Из полученных данных следует, что применение покрытия, полученного методом ФАБО, более эффективно, чем использование смазочных материалов. Однако применение комбинированного способа обеспечивает больший эффект, так как позволяет отводить теплоту не только от поверхности инструмента (за счет нанесения покрытия методом ФАБО), но и от микронеровностей деформируемой заготовки (за счет применения смазочного материала).

### **Литература**

1. *Зубцов М.Е.* Листовая штамповка: Учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности «Машины и технология обработки металлов давлением». – Л.: Машиностроение. Ленингр. отделение, 1980. – 432 с.
2. *Сережкин М.А.* Методика проектирования технологического процесса вытяжки деталей в условиях налипания материала заготовки на инструмент // XII Всероссийский съезд по фундаментальным проблемам теоретической и прикладной механике: сборник трудов в 4 т. – Уфа: РИЦ БашГУ, 2019. – Т. 3. – С. 979-981.
3. *Абрамов А.Н.* Оценка противозадирных свойств технологических смазочных материалов для холодной обработки металлов давлением // Кузнечно-штамповое производство. Обработка материалов давлением. – 2008. – № 12. – С.41-43.