

УДК 621.78
ОПТИМИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПЕРЕХОДОВ
ПРИ ХОЛОДНОЙ ОБЪЕМНОЙ ШТАМПОВКЕ
ПРОГРЕССИВНЫХ КРЕПЕЖНЫХ ИЗДЕЛИЙ С ЦЕЛЬЮ СНИЖЕНИЯ
ВЕЛИЧИНЫ СОПРОТИВЛЕНИЯ ДЕФОРМАЦИИ
И СИЛЫ ДЕФОРМИРОВАНИЯ

А.С.НИКИЦОВ

Государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
ф-л «МОСКОВСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ИНДУСТРИАЛЬНОГО
УНИВЕРСИТЕТА» в г. Рославле Смоленской области
Рославль, Россия

Развитие машиностроения и зависящих от него других областей промышленности тесно связано с масштабным использованием металлов. Распространенными деталями различных машин, механизмов и конструкций являются крепежные изделия, которые изготавливают горячей, холодной штамповкой или точением. До 90 % крепежных изделий изготавливают холодной штамповкой. Производство крепежных изделий методом холодного деформирования обеспечивает наиболее эффективное использование металла (КИМ до 95 %). При холодной высадке изделий из прутковой или бунтовой стали почти полностью исключаются потери металла и появляется возможность использования высокопроизводительного автоматизированного оборудования. При этом необходимо использовать металл (заготовки), способный выдерживать высокие деформации (до 80-90 %) без разрушения и приобретать в результате последующей термической обработки необходимый уровень свойств. Стремление конструкторов к снижению удельного веса машин, механизмов, конструкций, а так же повышению их мощности, прочности и долговечности вынуждает применять стали, легированные различными элементами. Для получения высокопрочного крепежа (в том числе болтов для автомобильной промышленности классов прочности 8.8 и выше) в качестве исходного материала используют среднеуглеродистые легированные (35, 40, 40X, 38XA, 40XH2MA, 38XГНМ), а также экономно легированные борсодержащие стали марок 12Г1Р, 20Г2Р, 30-35Г1Р.

При производстве крепежных деталей методом холодной объемной штамповки (ХОШ) актуальными являются вопросы обеспечения высокого качества, прочности и надежности продукции, а также повышение стойкости штамповочного инструмента (пуансонов, матриц, вставок и т.д.) и снижение затрат на их изготовление.

Предполагается, что повышение стойкости инструмента в несколько раз можно обеспечить снижением нагрузок на инструмент в результате снижения сопротивления деформации и сил деформирования.

Применение традиционных методов проектирования технологических процессов (ХОШ) и внедрение в производство не всегда позволяет решить

перечисленные задачи и обеспечить оптимальное сочетание требуемого качества готовой детали и минимальных сроков и затрат на производство.

Одним из эффективных подходов к решению данных проблем является комплексное применение систем автоматизированного проектирования на основе передовых компьютерных технологий:

- CAD систем проектирования технологических процессов (T FLEX, AutoCAD, Pro/Engineer, Solid Works, Unigraphics и др.);

- CAE систем - программных комплексов автоматизированного инженерного анализа процессов объемной штамповки (DEFORM, SUPER-FORG/SUPER FORM, MSC.SuperForge, FINEL, QForm и др.);

- PDM систем - автоматизированных комплексов подготовки производства (T FLEX/DOCs/ Технология, iMAN, T FLEX/ТехноПро, Компас Автопроект, TechnologiCS и др.).

При использовании данного программного комплекса появляются возможности по проверке и оптимизации геометрии инструмента, исходных размеров и материала заготовки, параметров оборудования, смазочного материала и других параметров технологического процесса до изготовления инструментальной оснастки и промышленной проверки новой технологии.

Также система QForm имеет большой набор встроенных возможностей: можно определять энергосиловые параметры технологического процесса, проводить расчет кинематики течения металла и температурных полей, исследовать напряженно-деформированное состояние заготовки и инструмента и т.д.

Применение программного комплекса QForm при разработке процессов ХОШ крепежных деталей позволяет значительно сократить сроки изготовления и доводки инструментальной оснастки, снизить материальные издержки на подготовку производства и сократить общие сроки внедрения разрабатываемой технологии в производство.

Существенное снижение величин сопротивления деформации и сил деформирования на каждом переходе и, соответственно, суммарной силы деформирования при ХОШ болтов со сложными фасонными головками приводит к снижению нагрузок на штамповочный инструмент, что, в свою очередь, в несколько раз может повысить стойкость инструмента.

Одним из эффективных подходов к решению вопросов обеспечения высокого качества продукции, сокращения сроков внедрения в производство и снижения затрат при производстве крепежных деталей методами ХОШ является комплексное применение систем автоматизированного проектирования (CAD, CAE, PDM) на основе компьютерных технологий.

Снижение величин сопротивления деформации и силы деформирования при ХОШ крепежных деталей, при использовании исходного материала в предварительно деформированном состоянии, приводит к снижению нагрузок на штамповочный инструмент, что в несколько раз может повысить стойкость инструмента.