

УДК 67.05

ПОЛУЧЕНИЕ МАКРОРЕЛЬЕФА МЕТОДОМ ДЕФОРМИРУЮЩЕГО РЕЗАНИЯ НА ВНУТРЕННЕЙ ПОВЕРХНОСТИ ТРУБ ДЛЯ ИНТЕНСИФИКАЦИИ ТЕПЛООБМЕНА

Костикова Дарья Сергеевна

Студентка 6 курса

кафедра «Инструментальная техника и технологии»

Московский Государственный Технический Университет им. Н.Э. Баумана

Научный руководитель: О.В. Кононов,

кандидат технических наук, доцент кафедры «Инструментальная техника и технологии»

Оребрение поверхности трубок предназначено для увеличения поверхности теплообмена со стороны теплоносителя, имеющего меньший коэффициент теплоотдачи.

Существует множество методов получения оребрения, которые можно отнести к нескольким группам: механическая обработка, обработка давлением и сборочные методы. Большинство из этих методов относится к получению рельефа на наружной поверхности. Что же касается развития внутренней поверхности, то в этой области достижения не так велики и вопрос о получении внутреннего оребрения остается открытым. Применение этих труб по данным отечественных и зарубежных предприятий повышает холодопроизводительность теплообменной аппаратуры в холодильной технике как минимум на 25%.

В зависимости от требований заказчика, трубы должны различаться:

- по количеству ребер на периметре окружности (как правило, от 2 до 40 шт.)
- по углу наклона канавки к оси заготовки ω (от 0° до 60°)

В настоящее время для получения макрорельефа на внутренней поверхности труб используются методы обработки давлением, т.е. обжим трубы наружными роликами на профилированной внутренней оправке.

Метод деформирующего резания (ДР) основан на процессе частичного срезания припуска и целенаправленного пластического деформирования подрезанного поверхностного слоя. Образующаяся при ДР стружка не отделяется полностью от заготовки, сохраняя с ней связь по своей узкой стороне.

Метод ДР позволяет получать макрорельеф в виде ребер различной формы, конфигурация которых определяется геометрией инструмента.

Исследования силовых зависимостей ДР, проведенные ранее [2] показывают, что силы, действующие на режущий клин со стороны заготовки

и образуемых ребер приводят к самозатягиванию инструмента. В случае наружного оребрения с этим эффектом приходится бороться, в то время как при внутреннем оребрении его можно использовать и управлять им, поэтому возникла необходимость проведения экспериментов по определению зависимости угла α от различных технологических и геометрических параметров (положения передней поверхности, главного и вспомогательного углов в плане, заднего угла, наличия и вида СОЖ и др.).

Эксперимент проводится на строгальном станке. В качестве режущего инструмента используется токарный резец с ТС пластиной, заточенной с геометрией для ДР. В качестве образцов использовались заготовки из алюминиевого и медного сплавов.

В ходе эксперимента варьировались следующие параметры: положение передней поверхности (сочетание переднего угла α и угла наклона главной режущей кромки λ), главный угол в плане ϕ , вспомогательный угол в плане ϕ_1 , главный задний угол α_1 , наличие и вид СОЖ и фиксировались следующие параметры: высота ребра и угол наклона канавки (угол самозатягивания) β .

В ходе эксперимента по влиянию СОЖ на параметры получаемого макрорельефа были использованы следующие СОЖ: керосин, минеральное масло И-20, эмульсия Blascocut 2000. В результате эксперимента зависимости не обнаружено как по углу самозатягивания, так и по высоте ребра.

Самое большое влияние на угол самозатягивания оказывает главный задний угол α_1 . Однако при увеличении α_1 резко возрастает угол наклона главной режущей кромки λ , а значит мы имеем ограничения по конструкции резца.

Однако только конструкцией резца невозможно получить весь диапазон требуемых углов, а значит, все равно придется использовать дополнительные устройства при получении внутреннего оребрения с углами подъема винтовой канавки в диапазоне от 30 до 60 град.

Литература

1. Васильев С.Г. Разработка метода деформирующего резания для создания упрочняющих композиционных покрытий. Автореферат диссерт. на соиск. уч. степени канд. техн. наук – М.: МГТУ им. Н.Э Баумана, 1996. – 16 с.
2. Кононов О.В. Разработка метода деформирующего резания для получения пористых поверхностных структур. Диссерт. на соиск. уч. степени канд. техн. наук – М.: МГТУ им. Н.Э Баумана, 1997. – 231 с.