

## УДК 621.941.1

# ОПТИМИЗАЦИЯ ОПЕРАЦИЙ РАСТОЧКИ ГЛУБОКИХ ОТВЕРСТИЙ В ДЕТАЛЯХ ПОНИЖЕННОЙ ЖЕСТКОСТИ ИЗ КОРРОЗИОННОСТОЙКИХ СТАЛЕЙ

Валентина Юрьевна Васькиева

*Аспирант 1 года,*

*кафедра «Инструментальная техника и технологии»*

*Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана*

*Научный руководитель: С.В. Грубый,*

*доктор технических наук, заведующий кафедрой «Инструментальная техника и технологии»*

При разработке изделий и механической обработке деталей энерготехники в атомной промышленности следует учитывать технологические и конструктивные особенности, такие как: единичное производство, крупные габариты деталей и их пониженную жесткость. В ряде случаев эти особенности проявляются при проведении операций растачивания глубокого отверстия. В этом случае решаются задачи выбора последовательности обработки, вида заготовки, оснастки и инструмента, т.е. задачи структурной оптимизации технологического процесса [1-2].

Целью исследования является определение эффективности виброгасящей расточной оправки  $\varnothing 100$  мм в части снижения вибрации, шероховатости поверхности и уменьшения трудоемкости расточной операции.

В качестве объектов для проведения исследования выбраны крупногабаритные детали «Труба Вентури» (расходомерная труба, имеющая входной цилиндрический участок, коническую часть, цилиндрическое горло и длинный диффузор) и «Труба направляющая».

Габаритные размеры детали «Труба Вентури» составляют: наружный диаметр  $\varnothing 377$  мм, минимальный диаметр внутреннего отверстия  $\varnothing 211,8$  мм, длина детали – 1530 мм.

Габаритные размеры детали «Труба направляющая» следующие: наружный диаметр  $\varnothing 286$  мм, внутренний диаметр  $\varnothing 246$  мм, длина детали – 676 мм. Материал деталей – коррозионностойкая сталь аустенитного класса 12X18H10T.

Была проведена технологическая подготовка производства, состоявшая в выборе оптимального вида заготовок; подборе, разработке и изготовлении технологической оснастки; приобретении режущего инструмента, а также в разработке операции расточки, как наиболее трудоемкой операции всего технологического процесса. Были выбраны режимы резания [3], опробованные и скорректированные на станке в процессе изготовления деталей.

Для доказательства целесообразности использования антивибрационной оправки была применена расточная оправка, изготовленная на производстве. Она представляет собой расточную державку  $\varnothing 70$  мм с длиной корпуса 550 мм и посадочным местом под стандартный левый проходной резец сечением 16x16 мм со сменной пластиной. Скорость резания при использовании данной оправки составила от 50 до 70 м/мин, глубина резания – не более 1 мм, подача от 0,15 до 0,3 мм/об. Полученная шероховатость поверхности превысила значение Ra 12,5 мкм. Также во время

обработки с использованием державки наблюдались повышенные вибрации, которые стали причиной быстрого износа и поломки режущего инструмента.

По результатам анализа на этапе подготовки производства для расточной операции была выбрана антивибрационная оправка Ø100 мм фирмы Sandvik.

Общая длина корпуса оправки составляет 1100 мм. Особенностью данной оправки является способность гасить колебания в процессе обработки за счет установленного в ее корпус инертного тела. При закупке инструмента производителями были даны рекомендации по его установке на станке, применению СОЖ, максимально допустимому вылету корпуса оправки от места закрепления, угловому положению инструмента, а также рекомендации по режимам резания.

Для соблюдения рекомендаций производителя был изготовлен инструментальный блок для крепления оправки на резцедержателе станка, позволяющий обеспечить максимальную площадь контакта между державкой и опорной поверхностью держателя (инструментального блока).

В результате проведения операции расточки с помощью антивибрационной оправки трудоемкость расточной операции снижена на 25%, уменьшена шероховатость обработанной поверхности до значения Ra 2,5 мкм, а также обеспечена требуемая точность внутреннего диаметра отверстия.

### **Литература**

1. *Грубый С.В.* Оптимизация механической обработки: Учебник. СПб.: Издательство «Лань», 2019. – 140 с.
2. *Рыжов Э.В.* Оптимизация технологических процессов механической обработки / Э.В. Рыжов, В.И. Аверченков. – Киев: Наукова думка, 1989. -192 с.
3. *Гуревич Я. Л.* Режимы резания труднообрабатываемых материалов: справочник / Я.Л. Гуревич, М.В. Горохов, В.И. Захаров [и др.] - М.: Машиностроение, 1986. – 240 с.