

Р.А. КОРКИШКО, И.И. УСТИНОВ, С.С. ДОБРОТВОРСКИЙ, докт. техн. наук

Повышение эффективности обработки колец турбогенератора с использованием метода высокоскоростной обработки

Высокоскоростная обработка (ВСО) резанием является прогрессивной и быстро развивающейся технологией обработки металлов. В последнее время, эта технология стала активно внедряться в практику, благодаря развитию теории резания. Сокращение длительности полного производственного цикла от идеи нового продукта до готовой детали является одним из центральных моментов сохранения и повышения конкурентоспособности предприятий во многих отраслях промышленности. В этой связи высокоскоростная обработка ВСО привлекает к себе всё больше внимания и стоит в центре многих дискуссий. Здесь есть много открытых и спорных вопросов. Однако неоспорим тот факт, что ВСО завоёвывает всё новые и новые области применения.

Датой рождения ВСО является 27-го апреля 1931. В этот день немецкий изобретатель Саломон С. получил патент № 523594 «Способ обработки металлов резанием» [1]. Саломону удалось обнаружить, что при достижении определённой скорости резания происходит существенное снижение температур в зоне резания. Он также показал, что для конкретного материала существует определённая скорость резания, при достижении которой дальнейшая обработка резанием невозможна. На сегодняшний день скорость резания при применении ВСО в 5-10 раз превышает скорость резания при нормальной обработке.

К сожалению, проведённые до сегодняшнего дня многочисленные исследования не привели к однозначному научному подтверждению теории Саломона. Снижение температуры в зоне резания различно для различных материалов. Температура снижается незначительно для стали и чугуна и очень существенно для алюминия и других не содержащих железо металлов. Определение должно базироваться на других факторах.

Целью работы является повышение эффективности обработки колец турбогенератора с использованием метода высокоскоростной обработки. В ходе исследования будет выяснено, позволит ли ВСО повысить технологичность производства, что должно повысить качество и снизить стоимость за счет упрощения технологического процесса и сокращения времени обработки.

Правильно применяемая высокоскоростная обработка поставляет решение проблемы качества. Она полностью исключает необходимость ручной доработки. Это особенно важно для производства сложных 3D-деталей с многофункциональными поверхностями и компонентами. Так, например, турбинные лопатки новой конструкции с новыми оптимизированными функциями могут быть изготовлены только с применением ВСО.

Благодаря тому, что от 75-95% образующейся тепловой энергии во время обработки остается в стружке, ВСО может осуществляться без смазочно-охлаждающей жидкости. Повышение скорости резания, помимо положительных качеств, несет в себе недостаток, вследствие ухудшения условия работы режущей кромки резца. Количество образовавшегося тепла при ВСО на режущей кромке превышает количество тепла при обычных скоростях резания. Это вызвано тем, что резец получает теплоту из большего количества частиц стружки, за тоже время, чем при обычной скорости. Из-за неблагоприятных факторов резания, к ма-териалу резцов предъявляются особые условия: высокая теплостойкость инстру-мента, износостойкость, виброустойчивость, прочность и т.д. [2]. Отвечают этим требованиям материалы, такие как: современные твердые сплавы, РСД (син-тетические сверхтвердые материалы на основе поликристаллических алма-зов), PCBN (кубический нитрид бора), минералокерамика на основе Al₂O₃ и т.п. [3].

Применение ВСО позволяет не только сократить собственно время обработки, но и свести к минимуму время вспомогательных операций. В ряде случаев производства штампов и прессовых форм представляется возможной комплектная обработка детали с одного станова.

Успешному внедрению высокоскоростной обработки предшествовало развитие всех составляющих процесса обработки - инструмента, инструментальных материалов и покрытий, инструментальных оправок, быстродействующих систем ЧПУ, программного обеспечения для подготовки управляющих программ CAD/CAM, наконец, станков.[4]

Основными проблемами при изготовлении колец турбогенератора являются большие размеры деталей а также то, что они выполнены из различных материалов – как обычных сталей, так и вязких электотехнических. В настоящее время ВСО последних является изученной недостаточно. Поэтому в работе проведена разработка и сравнение различных типов технологических процессов изготовления колец турбогенератора, что позволило повысить технологичность производства деталей, тем самым повысить качество готовых изделий, снизить их стоимость, за счет упрощения технологического процесса и сокращения времени обработки.

Список литературы:

1. Deutsche Patenschrift Nr. 523594: „Verfahren zur Bearbeitung von Metallen oder bei einer Bearbeitung durch schneidende Werkzeuge sich ähnlich verhaltende Werkstoffe“.
2. Д. В. Кожевников. Режущий инструмент/ Кожевников Д.В., Гречишников В.Л., Кирсанов С.В., Кокарев В.И., Схиртладзе А.Г. –М.: Машиностроение, 2005. – 528 с.
3. В.Г. Солоненко, Резание металлов и режущие инструменты / Солоненко В.Г., Рыжкин А.А. - Инфра-М, 2011. – 416 с. ISBN: 978-5-16-004719- 5.
4. Артем Аведьян. Высокоскоростная обработка, инструмент – повышение эффективности производства. Журнал «САПР и графика», 9/2007.