

## **РАСЧЕТ ВЛИЯНИЯ ГЕОМЕТРИИ АЛМАЗНОГО ВЫГЛАЖИВАТЕЛЯ НА ЭКВИВАЛЕНТНЫЕ НАПРЯЖЕНИЯ В ЗОНЕ ОБРАБОТКИ**

**В.В. ВОРОПАЙ<sup>1\*</sup>, В.А. ФЕДОРОВИЧ<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> *магістрант кафедри «ИТМ им. М.Ф. Семко», НТУ «ХПИ», Харьков, УКРАИНА*

<sup>2</sup> *профессор кафедры «ИТМ им. М.Ф. Семко», д-р техн. наук, НТУ «ХПИ», Харьков, УКРАИНА*

*\* email: vaduwgo@gmail.com*

Современное производство можно охарактеризовать как высокоподвижную, изменяющуюся, непрерывно эволюционирующую систему, в которой минимизация затрат времени определяет конкурентоспособность и прибыль всего предприятия. Компьютеризированное планирование и моделирование технологических процессов позволяют осуществлять максимально быструю подготовку производства новой продукции и оптимизацию производства уже существующей.

Для моделирования и симуляции процессов алмазного выглаживания в работе используется ведущее программное обеспечение AdvantEdge компании Third Wave Systems. AdvantEdge, основываясь на методе конечных элементов, позволяет моделировать и симулировать процессы механической обработки в динамике в 2D и 3D пространстве[1]. Основными моделируемыми технологическими процессами являются процессы резания: фрезерование, точение, сверление, развертывание, протягивание и др. Программой рассчитываются температуры и силы действующие в системе инструмент-заготовка, эквивалентные напряжения в процессе обработки, пластические деформации, остаточные напряжения и др. Помимо стандартного инструмента и заготовок у пользователя есть возможность загружать в программу собственные САД-модели, траектории и параметры их движения, выбирать их материалы из обширного каталога программы или создавать пользовательские, задавать начальные условия (начальная температура, внутренние напряжения и др.), а также учитывать воздействие СОТС. Это позволяет расширить охват технологических процессов и использовать AdvantEdge для моделирования и симуляции процесса алмазного выглаживания.

Повышение качества, износостойкости, надежности, ресурса и экономичности изготавливаемых продуктов входит в перечень важнейших целей современного машиностроительного производства. Достижение этих целей зависит как от использования современных высокотехнологичных материалов, так и от технологических процессов их обработки. Значительное влияние на показатели точности, качества, износостойкости имеют операции отделочной обработки такие, как шлифование, обработка пластическим деформированием и полирование. Одним из наиболее эффективных и

экологически чистых процессов отделочной обработки является процесс алмазного выглаживания [2]. При этом значительно повышаются эксплуатационные свойства за счет упрочнения поверхностного слоя детали и образования в нем остаточных напряжений сжатия. Эффективность и качество алмазного выглаживания основываются на уникальных свойствах алмаза, а именно: высочайшая твердость и износостойкость, высокая теплопроводность и низкий коэффициент трения с металлической поверхностью.

Значительное влияние на протекание процесса имеет геометрия инструмента, в частности радиус отполированной рабочей поверхности алмаза выглаживателя. На рис.1 представлено влияние геометрии алмазного выглаживателя на эквивалентные напряжения в процессе обработки. В эксперименте изменялся радиус рабочей поверхности алмаза при скорости резания – 200 м/мин и глубине – 6 мкм. Материал заготовки – Сталь 45 с твердостью 200 НВ.

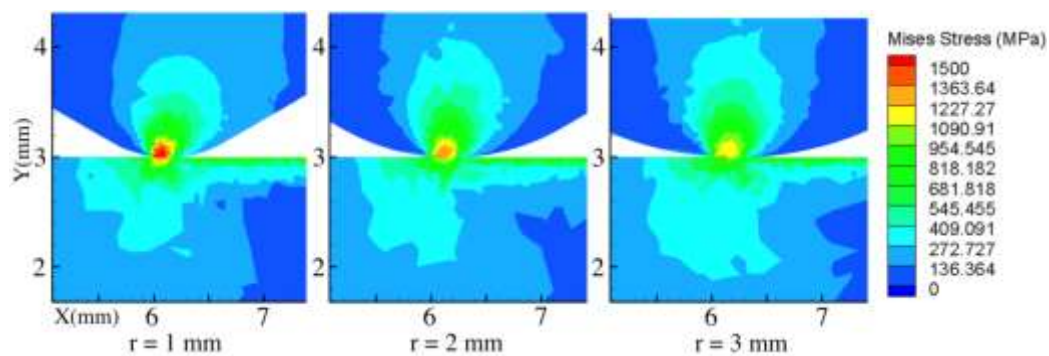


Рис. 1 – Влияние геометрии алмазного выглаживателя на эквивалентные напряжения в процессе обработки. Радиус рабочей поверхности алмаза (r) 1 мм, 2 мм и 3 мм.

При меньшем радиусе рабочей поверхности выглаживателя возникают значительно большие эквивалентные напряжения как в самом кристалле, так и в материале заготовки, что приводит к увеличению износа инструмента, увеличению сил и повышению температур в процессе обработки, а также негативно сказывается на качестве обработанной поверхности.

С увеличением радиуса рабочей поверхности алмаза эквивалентные напряжения в выглаживателе и обрабатываемой поверхности снижаются, обеспечивая уменьшение износа алмаза и улучшение качества поверхности изделия. Также снижаются температуры в процессе обработки, что приводит к уменьшению термического воздействия на обрабатываемый материал.

Таким образом, оптимизация геометрии алмазного выглаживателя приводит к улучшению экономических показателей технологического процесса, а также повышению качества обработки изделий.

#### Список литературы:

1. Advantedge, Third Wave Systems [Электронный ресурс]. – Режим доступа:// [www.thirdwavesys.com/advantedge](http://www.thirdwavesys.com/advantedge) – 06.02.2018 г. – Загл. с экрана;
2. Губанов В.Ф. Обеспечение заданных параметров шероховатости и микротвердости в процессе выглаживания цилиндрических поверхностей / В.Ф. Губанов. – М.: РГБ, 2003. – 160 с.