

произведены необходимые расчеты. На основе анализа числовых результатов и графиков (рис. 1) были выведены следующие закономерности.

1. При поступательных перемещениях зерна частота собственных колебаний прямо пропорциональна глубине его закрепления, а при вращениях прямо пропорциональна квадрату глубины закрепления. Этим объясняется способность зерна к внезапному выкрашиванию при уменьшении глубины его закрепления, так как при определенном износе связки неизбежно наступает резонанс.

2. Зависимость частоты колебаний зерна от отношения полуосей эллипса или диагоналей ромба показывает, что существует минимум частоты при фиксированных параметрах. Так, для зерна пирамидальной формы этот минимум частоты собственных колебаний  $\omega_{\text{пх}}$  в случае поступательного перемещения вдоль оси  $OX$  наступает при  $a = b\sqrt{\gamma}$ , где  $\gamma = 2(1 - \mu)/(1 - 2\mu)$  — упругая характеристика связки;  $\mu$  — коэффициент Пуассона.

При  $\mu = 0,15$   $\gamma = 17/7$ ,  $a = 1,56b$ .

Таким образом, вывод о предпочтительности эллиптической формы по сравнению с круглой и формы ромба по сравнению с формой квадрата при статическом расчете зерна подтверждается и уточняется при динамическом расчете.

3. Зависимость частоты собственных колебаний зерна от параметра  $d$ , характеризующего закругление вершины закрепленной его части, свидетельствует об уменьшении колебаний с увеличением  $d$ . Это доказывает преимущество пирамидальной формы зерна по сравнению с имеющей закругление.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Крушевский А.Е. Аналитическое исследование напряженного состояния зерна шлифовальника в области соединения его со связкой. — В кн.: Машиностроение. Мн., 1985, вып. 10, с. 32–36.

УДК 625.9-1/9-11

Ю.А.НОВОСЕЛОВ, канд.техн.наук,  
М.И.МИХАЙЛОВ (БПИ)

### ПЛОЩАДЬ КАСАНИЯ ТВЕРДОСПЛАВНОЙ ПЛАСТИНЫ С ЭТАЛОННОЙ ПЛОСКОСТЬЮ

При конструировании сборных режущих инструментов следует учитывать характер контактирования режущей пластины с державкой и другими элементами системы крепления, определяющий напряженно-деформированное состояние этих элементов, теплоотвод из зоны резания в державку и, в конечном счете, стойкость инструмента.

С использованием стандартизованных пластин твердого сплава в виде прямоугольной призмы (например, формы 0139А, 0141А по ГОСТ 2209–82), отличающихся удобством крепления, возможностью многократных заточек, представления о контурной площади касания особенно важны, так как их

опорные (базовые) грани, обладая определенными характеристиками волнистости и шероховатости, обычно удовлетворяющими напайному инструменту без дополнительной их обработки, могут оказаться непригодными для сборного инструмента.

Для исследований был применен метод тонких окрашивающих покрытий, отличающийся простотой и доступностью при достаточной для данных условий точности. Контурная площадь касания определялась с использованием контрольного образца в виде пластины зеркального стекла. На его плоскость (эталонную) методом напыления наносилась тончайшая угольная пленка. Последняя при контактировании с обезжиренной пластиной оставляла отпечаток, который фотографировался и измерялся.

Для упрощения анализа и сопоставимости результатов было использовано понятие относительной площади касания, т. е.

$$S_{ij} = S'_{ij}/S_{\text{ном}i},$$

где  $S_{ij}$  и  $S'_{ij}$  — соответственно относительная и действительная контурные площади касания  $i$ -й грани  $j$ -й пластины;  $S_{\text{ном}i}$  — номинальная средняя площадь  $i$ -й грани пластины.

Графики распределения относительной контурной площади касания базовых граней пластин 0139А и 0141А, построенные по полученным данным, представлены на рис. 1. Исследованные грани пластин, выполняющие определенную роль в конструкции реза, обозначены цифрами: установочная грань (большая) — 1, направляющая (продольная боковая) — 2 и зажимная (наклонная) — 3. При сравнении эмпирических и теоретических распределений

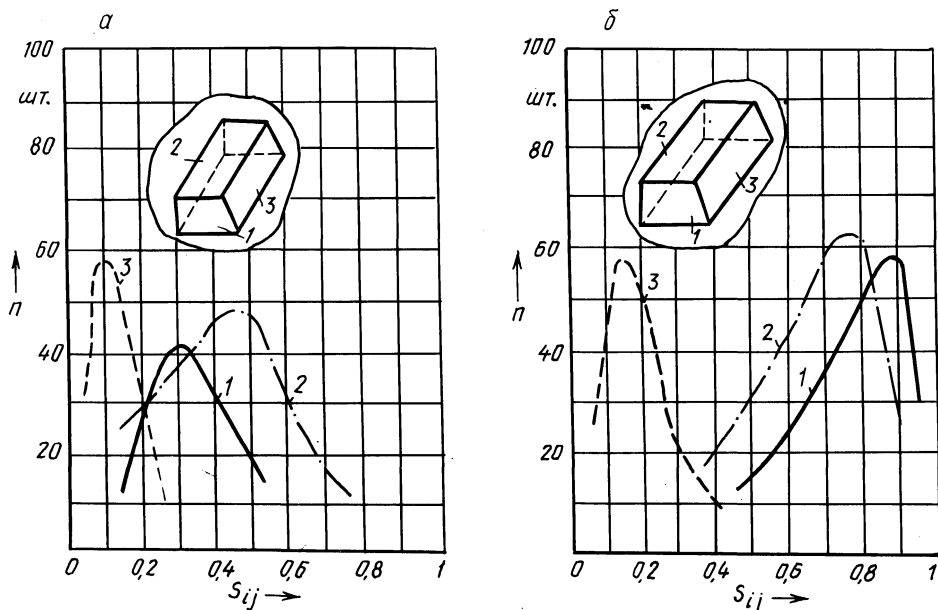


Рис. 1. Графики распределения площадей касания трех граней партии пластин форм 0139А (а) и 0141А (б)

Номер формы	Средняя относительная площадь $\bar{S}_{ij}$			Среднее квадратичное отклонение $\sigma_{ij}$		
	Грань 1	Грань 2	Грань 3	Грань 1	Грань 2	Грань 3
0139А	0,324	0,4887	0,0968	0,1178	0,162	0,043
0141А	0,805	0,7157	0,197	0,22	0,175	0,092

частот по критерию Пирсона все графики согласуются с теоретическими кривыми нормального распределения.

В результате статистической обработки полученных данных по известной методике были рассчитаны средние значения относительной площади касания  $\bar{S}_{ij}$  и средние квадратические отклонения  $\sigma_{ij}$  (табл. 1).

Для решения вопроса об использовании пластин твердого сплава рассматриваемых форм в сборных конструкциях режущего инструмента необходимо было знать также наиболее вероятную форму пятна касания каждой ее базовой грани, полученную методом последовательного наложения отпечатков. Для формирования таких отпечатков использовались пластины, относительная контурная площадь которых находилась в пределах  $\pm\sigma$  от среднего значения.

При сравнении полученных форм пятен касания оказалось, что они не однокровы у разных граней, что, по-видимому, объясняется особенностями технологического процесса изготовления пластин.

Как видно из графиков (см. рис. 1, а, б) и сравнения средних относительных контурных площадей касания (см. табл. 1), пластины меньших размеров отличаются большей вероятностью обеспечения стабильных условий контактного взаимодействия, поэтому пластины формы 0139А предпочтительнее при конструировании инструмента. Сравнение форм пятен касания показывает, что грань 1 обеспечивает устойчивость положения пластины в инструменте. Поэтому ее целесообразнее использовать в конструкции инструмента в качестве установочной базы пластины, а грани 2 и 3 — соответственно в качестве направляющей и зажимной баз.

УДК 691.9-1/9-11

П.И.ЯЩЕРИЦЫН, акад. (АН БССР),  
Ю.А.НОВОСЕЛОВ, канд.техн.наук,  
М.И.МИХАЙЛОВ (БПИ)

### НАПРЯЖЕННОЕ СОСТОЯНИЕ РЕЖУЩЕЙ ПЛАСТИНЫ СБОРНОГО ИНСТРУМЕНТА

При исследовании напряженно-деформированного состояния режущей пластины в различных условиях ее закрепления и с различным характером внешних нагрузок в качестве основной схемы была использована схема закрепления режущей пластины, имеющей форму трапецеидальной призмы, по трем ее сторонам. Для решения поставленной задачи применялся метод конечных элементов. С учетом возможности принятия схемы напряженно-деформи-