

*Производственные технологии***ОПРЕДЕЛЕНИЕ СИЛЫ РЕЗАНИЯ ПРИ  
СВЕРЛЕНИИ СВЕРЛАМИ С СМП**

Баканов А.А.

*Томский политехнический университет,  
Томск*

Высокая эффективность применения сборных резцов и фрез с механическим креплением сменных многогранных пластин (СМП) из твердого сплава обусловила появление в последние годы разнообразных концевых лезвийных инструментов (фрез, сверл, зенкеров, расточных блоков и т.п.), оснащенных данным типом режущих элементов. Результаты использования такого инструмента при обработке сталей повышенной твердости (в частности, при сверлении объемно - закаленных рельсов) показали его низкую работоспособность. При проектировании такого инструмента и при анализе причин выхода его из строя, необходимо определить силу резания, возникающую в процессе обработки.

При определении силы резания возникает ряд трудностей: сложность экспериментального определения составляющих силы резания; отсутствие в литературе (как, например, для точения) зависимостей для расчета составляющих силы резания для конкретных условий обработки.

Нами предложена методика для определения силы резания при сверлении сверлами с СМП, основанная на удельной силе, приходящейся на 1 мм длины режущей кромки.

Для этого разбиваем режущую кромку на участки равной длины (в своей работе мы брали 0,2 мм) и для каждого участка, с учетом реальной геометрии (статические геометрические параметры) определяем направление действия составляющих силы резания. После чего определяем суммарную силу на всей длине режущей кромки.

$$P_z = \sum_{i=1}^n P_{yi} \cos j_{li} \cdot \sin g_{yi} - P_{zi} \cdot \cos g_{yi},$$

$$P_y = \sum_{i=1}^n P_{yi} \cos j_{li} \cdot \cos g_{yi} + P_{zi} \cdot \sin g_{yi}$$

(в приведенных формулах не учитывается угол наклона пластины в плоскости XOY -  $\gamma_x$ )

Для оценочного расчета силы резания, если  $P_{yi}$  и  $P_{zi} = \text{const}$ , а, следовательно,  $P_{yi}/P_{zi}=k$  (для точения  $k=0,3 \div 0,4$ ), можно воспользоваться удельной касательной силой резания, приходящейся на 1 мм режущей кромки  $\Delta P_z$  [1].

$$P_z = \Delta P_z \cdot \sum_{i=1}^n k \cos j_{li} \cdot \sin g_{yi} - \cos g_{yi},$$

$$P_y = \Delta P_z \sum_{i=1}^n k \cos j_{li} \cdot \cos g_{yi} + \sin g_{yi}$$

Анализ условий работы такого инструмента показал, что основной причиной выхода его из строя является потеря работоспособности СМП из-за дисбаланса сил, возникающего при сложении радиальной  $P_y$  и тангенциальной  $P_z$  составляющих силы резания

от каждой пластины. Сложение составляющих  $P_x$  (действующих вдоль оси инструмента) от каждой пластины значительного дисбаланса не вызывает.

Данные результаты необходимо учитывать при проектировании инструмента с СМП с целью обеспечения значения углов, не вызывающих дисбаланса сил, приводящего к снижению работоспособности инструмента.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Протяжки для обработки отверстий /Д.К. Маргулис, М.М. Тверской, В.Н. Ашихмин и др. – М.: Машиностроение, 1986. – 232 с.

**О СВЯЗИ КОЭФФИЦИЕНТА  
ТЕМПЕРАТУРОПРОВОДНОСТИ С  
МЕХАНИЧЕСКИМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ  
КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ**

Бибик В.Л.

*Юргинский технологический институт  
Томского политехнического университета,  
Юрга*

Фермы железнодорожных мостов и электроопоры эксплуатируются в сложных атмосферных условиях, подвергаются значительным нагрузкам и вибрациям. В результате действия коррозии, усталости металла деталей возникают дефекты, которые могут привести к преждевременному выходу из строя конструкций и связанным с этим финансовым потерям. Одним из путей решения данной проблемы является периодический контроль состояния конструкций методами неразрушающего контроля.

Анализ литературы показал, что имеется связь между коэффициентом температуропроводности с процессами усталостной повреждаемости, сопровождающимися развитием и накоплением линейных дефектов - дислокаций. Что касается влияния коэффициента температуропроводности на процессы усталостной повреждаемости, то прямых сведений об этом не в литературе не обнаружено.

В процессе накопления усталостных повреждений происходит накопление дефектов кристаллической решетки и связанное с этим разрушение материала [1]. Теплоемкость материала возрастает по мере разрушения материала. Поэтому можно предположить, что коэффициент температуропроводности, который связан с теплоемкостью материала, в большей мере (чем коэффициент теплопроводности) будет снижаться по мере роста усталостных повреждений.

Согласно работам В. С. Ивановой [1] процесс пластического деформирования при действии циклических нагрузок имеет много общего с пластической деформацией, вызванной статическими нагрузками, несмотря на то, что в первом случае значительного формообразования образца в макроскопическом масштабе может и не наблюдаться.

При пластическом деформировании металлов и сплавов происходит постепенное накопление различного рода дефектов кристаллической решетки и, пре-

жде всего дислокаций. По данным работ [2, 3] число дислокаций по мере развития деформации будет расти.

Поэтому для проверки выдвинутой гипотезы о влиянии плотности дислокаций на коэффициент температуропроводности, был проведен эксперимент по установлению влияния степени деформации на температуропроводность конструкционных материалов.

Измерение коэффициента температуропроводности проводилось бесконтактным методом «вспышки» [4]. Передняя поверхность образца нагревалась импульсом лазера на стекле с неодимом (длина волны 1,06 мкм). Измерение температуры противоположной поверхности измерялось пирометром TAU-4 и регистрировалось компьютером.

Из различных конструкционных материалов были изготовлены образцы цилиндрической формы диаметром 8 мм и высотой 4 мм. Для обеспечения параллельности торцов образцы шлифовались.

Оценка влияния степени деформации материала на его температуропроводность проводилась следующим образом: измерялась температуропроводность недеформированного образца, образец подвергался деформации сжатия в два раза, затем снова измерялась его температуропроводность.

В результате проведения эксперимента было установлено, что деформация образцов из материала Ст3 в два раза приводит к уменьшению температуропроводности на 12-15%; образцов из материала Сталь 45 - 10-13%; Д1Т- 9-14%. Влияние степени деформации нержавеющей стали марки X18Ni10T на температуропроводность не выявлено. Деформация латуни ЛС63-1 в 1,7 раза привела к уменьшению температуропроводности на 11-16%.

Таким образом, увеличение плотности дефектов кристаллической решетки приводит к уменьшению коэффициента температуропроводности. Эти экспериментальные данные подтверждают выдвинутую гипотезу. Следовательно, коэффициент температуропроводности можно считать структурно - чувствительной характеристикой материала и использовать в качестве информационного параметра для прогнозирования работоспособности твердосплавных режущих инструментов.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Иванова В. С. Усталостное разрушение металлов. - М.: Изд-во по черной и цветной металлургии, 1963. - 272 с.
2. Конева Н. А. Природа стадий пластической деформации //Соросовский образовательный журнал. - 1998. - № 10. - С.99-105.
3. Орлов А. Н. Введение в теорию дефектов в кристаллах - М.: Высшая школа, 1983. - 144 с.
4. Parker W. J., Jenkins R. J., Buttler C. P., Abbot G. L. Flash Method of Determining Thermal Diffusivity, Heat Capacity and Thermal Conductivity. - J. Appl. Phys., vol.32, No.9, Sept. 1961. - pp. 1679-1684.

#### ОРГАНИЗАЦИОННО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РАЗРАБОТКИ ГОСТ ДЛЯ ГАЛЬВАНИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВ

Варламова С.И., Варламова И.С.

*Ульяновский государственный университет,  
Ульяновск*

Технические решения водного хозяйства гальванического производства всегда были сложны, неординарны и практически не поддавались унификации и типизации.

В новых экономических условиях ситуация осложнилась, многие ресурсосберегающие решения зачастую не могли быть применены на практике из-за устаревшей нормативно-правовой и экономической базы.

В соответствии с ГОСТ 9.305-84 после большинства процессов гальванического производства предусматривалась только двухступенчатая промывка без предварительных операций, что ухудшает качество покрытия и увеличивает расход воды. Не были регламентированы требования, которые необходимо выполнять в процессе промывки изделий. Предусматривалась промывка изделий после нескольких процессов в одной ванне, что приводило к загрязнению электролитов и преждевременному выходу их из строя. Не предусматривалось использование электролита, накопленного в ванне улавливания.

Требовалась разработка новых нормативных документов, основой которых служат государственные стандарты.

Нами организована разработка государственного стандарта на воду для гальванического производства, ГОСТ 9.314-90, который устанавливает общие требования к качеству воды, способам ее рационального использования и применения маловодных и малоотходных схем промывок. ГОСТ находится в соответствии с СанПиН 4630-88 и вошел как составная часть в новый нормативный документ «Рекомендации по проектированию водоснабжения и канализации цехов гальванопокрытий. БЗ-79».

В связи с возрастающими требованиями организации малоотходных технологий в гальваническом производстве, предыдущий стандарт 9.305-84 был заменен на вышеприведенный.

Организация ГОСТ как системы является оптимизационной задачей, решение которой определяется нормативно-техническим и экономическим обеспечением взаимосвязанных между собой структурных элементов. Особая роль принадлежит экономическим расчетам.

#### ОРГАНИЗАЦИЯ ЭКОНОМИЧЕСКИ ОБОСНОВАННОГО КАРТОВОГО ЗАХОРОНЕНИЯ ГАЛЬВАНИЧЕСКИХ ШЛАМОВ

Варламова С.И., Варламова И.С.

*Ульяновский государственный университет,  
Ульяновск*

Обработка осадков сточных вод (гальваношламов) и их последующая утилизация или захоронение являются завершающими стадиями в системе очистки