

ИССЛЕДОВАНИЕ ЖЁСТКОСТИ СБОРНЫХ РЕЗЦОВ С ФРИКЦИОННЫМ ПОКРЫТИЕМ СМП

М.И. Михайлов, З.Я. Шабакаева

Гомельский политехнический институт им. П. О. Сухого, Беларусь

Прочность и стойкость сборных резцов зависят от жёсткости системы крепления сменных многогранных пластин (СМП), которая в значительной мере обусловлена особенностями контакта в стыке между режущей пластиной и державкой.

Условия контакта зависят от геометрических параметров базовых граней пластин, их формы, размеров площадей касания и значения отклонения от плоскостности.

Исследования этих параметров производились на трёх партиях пластин: трёх-четырёх- и пятигранных (по 80 штук в каждой партии). В результате были получены статистические показатели геометрических параметров СМП, определены относительные контурные площади касания базовых граней пластин с эталонной плоскостью S'_{ij}/S_{ni}

где S_{ij} , S'_{ij} - соответственно относительная и действительная контурные площади касания i -ой грани j -ой пластины; S_{ni} - номинальная площадь касания i -ой грани.

Такой подход позволил упростить анализ контурных площадей касания и сопоставить полученные результаты для различных форм СМП.

Кроме того, были измерены отклонения базовых граней от плоскостности. Для проведения этих измерений базовые грани были условно разделены на зоны, что позволило легко включить полученные результаты в расчётные модели.

Экспериментальные исследования позволили сделать вывод о существенности варьирования параметров СМП и, следовательно, необходимости улучшения условий контакта между пластиной и корпусом резца. Данная задача решалась путём использования фрикционных покрытий, которые наносились на базовые грани СМП. Основу покрытия

составляла эпоксиполимерная смола, которая хорошо выдерживает воздействие переменных сил резания, а также значительные градиенты температур.

В состав покрытия, кроме эпоксидной смолы (ЭД-40) входили: полиэфирная смола (ПЭ-265), полиамид (Л-20), ускоритель, наполнитель (карбид кремния зеленый) 3%-ный раствор парафина в стироле (марки Б) и инициатор (гидроперекись изопропилбензола).

При разработке состава покрытия учитывались его адгезионная прочность и термические свойства. Оценку прочности адгезионного соединения полимер-металл производили по значению силы отрыва покрытия от металла. Покрытие разрабатывалось для пластин твёрдого сплава марок Т15К6 и ВК8.

Состав наносили на специально подготовленном стенде, который позволял взаимно центрировать образцы.

Проведённые исследования позволили получить оптимальный по критериям адгезии и усадки состав содержащий: эпоксидной смолы - 100 мас.ч.; полиэфирной смолы - 75 мас.ч.; пластификатора - 40 мас.ч.; наполнителя - 100 мас.ч. и ускорителя - мас.ч.

Поскольку покрытие в рабочих условиях испытывает высокую силовую и тепловую нагрузку, то были проведены исследования термических свойств покрытия. В результате дифференциально-термического анализа установлено, что чем больше мас.ч. полиэфирной смолы и наполнителя, тем меньше усадка покрытия, а значит ниже внутренние напряжения в нём.

Жёсткость сборных резцов исследовалась на специально разработанном стенде, который представляет собой гидрофицированную установку для нагружения резца в направлении действия предполагаемой равнодействующей силы резания R . Резец устанавливается в специальном приспособлении под углом β , который составляет эта результирующая сила с вертикальной осью. К режущей пластине и подкладке припаивались специальные штыри. Нагружение осуществлялось ступенчато с силой от 0 до R_{max} через каждые 100Н. Полученные значения перемещений режущей кромки фиксировались измерительными приборами. Нагружение повторялось 3 раза, затем производилась разгрузка в обратном порядке с записью показаний.

Предварительно исследованию на жёсткость подвергались резцы без фрикционного покрытия (стандартные), затем на базовые поверхности пластин этих резцов наносилось фрикционное покрытие и резцы исследовались на тех же режимах.

Сравнивая полученные результаты было установлено, что сборные резцы с фрикционными покрытиями обладают большей жёсткостью, так как покрытия значительно улучшают условия контакта между режущей пластиной и корпусом резца. Кроме того, резцы с покрытием обладают повышенным периодом стойкости по сравнению со стандартными в 1,3-1,4 раза.