

ГАФНИРОВАНИЕ ТВЕРДОСПЛАВНЫХ РЕЖУЩИХ ПЛАСТИН

В.И. Сигова, Н.А. Курило

Современные методы изготовления зубчатых колес достаточно многообразны. Выбор какого-либо способа формообразования зубьев зависит от комплекса экономических, эксплуатационных, технологических требований, предъявляемым к конструкции зубчатых колес.

Зубофрезерование является одним из основных методов нарезания зубьев цилиндрических колес. Обработка червячными фрезами (метод обката) характеризуется высокой производительностью, точностью и универсальностью. Скорость резания червячных фрез, оснащенных твердосплавными пластинками, в 3-4 раза выше, чем скорость резания фрез из быстрорежущей стали.

Режущая часть червячной фрезы должна обладать следующими свойствами: а) высокой твердостью, превосходящей твердость обрабатываемого материала; б) высокой прочностью; в) высокой теплостойкостью; г) высокой износостойкостью; д) высокой теплопроводностью, способствующей отводу тепла из зоны резания; е) относительно высокой вязкостью, позволяющей использовать фрезу при обработке с ударами и вибрациями; ж) недефицитностью и экономичностью.

Целые фрезы выполняют из быстрорежущей стали (P8, P9). Сборные - корпус из легированной стали, режущая часть (пластина) - твердый сплав (керамика). Повышение износостойкости, снижение коэффициента трения достигается различными способами химико-термической обработки (сульфидированием, сульфоцианированием, нитроцементацией, хромированием, борированием и др.). Нанесение износостойких покрытий может быть осуществлено различными способами. Для обработки металлов резанием применяют сплавы четырех основных групп: вольфрамокобальтовые (BK3, BK8, 87,5HRA, $\sigma_{\text{пр}} = 1666$ МПа), титановольфрамокобальтовые (Т15КВ, Т30КЧ, 90,0-92,0 HRA, $\sigma_{\text{пр}} = 1176-980$ МПа); титанотанталовольфрамокобальтовые (ТТ10К8, ТТ20К9, 89-91 HRA, $\sigma_{\text{пр}} = 1617-1470$ МПа); бувольфрамовые (ТН20, ТН50, 90-86,5 HRA, $\sigma_{\text{пр}} = 1050-1400$ МПа)

Нами были проведены эксперименты и исследования по гафнированию твердосплавных режущих пластин. Режимы: температура 110-1200°C; время нагрева 7-10 ч, состав порошка 40% Hf, 57% Al₂O₃, 3% NH₄Cl. Получена толщина поверхностного слоя 0,5-3 мкм, H_ц = 26900-29700 МПа. Повышение износостойкости происходит за счет образования ряда карбидов: TiC, Ti₂C, WC, W₂C, HfC, (HfTiW)C.

В результате насыщения твердосплавных режущих пластин гафнем имеем повышение износостойкости в 2,5-3,5 раза, что позволяет увеличить скорость резания.