

УДК 621.7

ПРОМЫШЛЕННЫЕ ИСПЫТАНИЯ МНОГОГРАННЫХ
НЕПЕРЕТАЧИВАЕМЫХ ПЛАСТИН
С ВАКУУМНО-ПЛАЗМЕННЫМИ ПОКРЫТИЯМИ

В. М. КОМАРОВСКАЯ¹, А. П. ЛЕВШУКОВ²,

В. И. САКОВСКИЙ², Ю. А. ДУБОЛЕКО³

¹Белорусский национальный технический университет

²ОАО «Минский завод шестерен»

³Белорусский институт системного анализа

и информационного обеспечения научно-технической сферы

Минск, Беларусь

Известно, что увеличение жизненного цикла режущего инструмента, в том числе с применением современных износостойких покрытий, является весьма актуальной задачей как с научной точки зрения, так и с практической. На ОАО «МЗШ» значительную долю механической обработки занимает токарная (~60 %), при этом в качестве режущего инструмента используются токарные резцы с многогранными неперетачиваемыми пластинами (МНП). Средний расход пластин в год на ОАО «МЗШ» составляет около 6 000 шт., что в денежном выражении составляет около 1 000 000 белорус. р., средняя доля инструмента в себестоимости изделий достигает ~3 %, т. е. увеличение стойкости МНП позволит уменьшить расходы предприятия.

В связи с экономическими санкциями в Республике Беларусь остро встал вопрос поставки МНП с покрытиями. На данный момент основным поставщиком МНП является Китайская Народная Республика (КНР). В то же время на ОАО «МЗШ» установили, что при токарной обработке одной и той же детали при одинаковых режимах резания стойкость МНП значительно отличается в зависимости от производителя (в ряде случаев в 2 раза). В связи с этим остро встал вопрос определения оптимального состава МНП, а также необходимо установить оптимальные значения радиуса скругления режущей кромки и шероховатости поверхности. Для этого на предприятии ОАО «Минский завод шестерен» проведены промышленные испытания сменных токарных пластин типа WNMG 080408-PM I. С целью получения объективных результатов испытания МНП проводились в равных условиях на токарном станке с ЧПУ PUMA GT2600 DOOSAN (МЦ-1, ОАО «МЗШ») при соблюдении следующих режимов обработки: обрабатываемый материал – сталь 20ХНЗА; глубина резания за проход – 1,5 мм; подача на оборот – 0,35 мм/об; скорость резания – 130 м/мин; время цикла операции – 2,15 мин/дет.; СОЖ – Витолл-100.

Характеристики образцов МНП представлены в табл. 1. Критерий потери режущей способности пластины при испытаниях – появление сколов, износа, разрушение (рис. 1). После проявления критериев потери режущей способности исследуемые пластины сравнивались с образцами без покрытия или с другими материалами покрытия. Далее делались выводы о повышении или уменьшении стойкости по сравнению с выбранными эталонами.

Табл. 1. Характеристики образцов

Состав, производитель	Покрытие	Радиус скругления, мкм	Температура спекания, °С
TiC 5 %; Co 9,3 %; WC 85,7 % (РБ)	–	Неполированная	1380
TiC 5 %; Co 9,3 %; WC 85,7 % (РБ)	–	84	1380
TiC 4,9 %; Co 11,7 %; WC 83,4 % (РБ)	–	50	1400
TiC 5 %; Co 9 %; WC 86 % (РБ)	–	50	1400
TiC 4,9 %; Co 11,7 %; WC 83,4 % (РБ)	–	100	1380
TiC 4,9 %; Co 11,7 %; WC 83,4 % (РБ)	–	90	1380
TiC 5 %; Co 9 %; WC 86 % (РБ)	–	90	1387
TiC 5 %; Co 9 %; WC 86 % (РБ)	AlTiN	80	1400
TiC 5 %; Co 9 %; WC 86 % (РБ)	AlTiN	80	1400
TiC 5 %; Co 9 %; WC 86 % (РБ)	AlTiN	80	1400
TiC 5 %; Co 9 %; WC 86 % (РБ)	AlTiN	80	1400
TiC 5 %; Co 9 %; WC 86 % (Китай)	AlTiN	Неполированная	1400
TiC 5 %; Co 9 %; WC 86 % (Китай)	TiN	Неполированная	1400
TiC 5 %; Co 9 %; WC 86 % (Китай)	TiN	Неполированная	1400
TiC 5 %; Co 9 %; WC 86 % (Франция)	TiN	Неполированная	1400
TiC 5 %; Co 9 %; WC 86 % (Китай)	AlTiN	Неполированная	1371



Рис. 1. Образцы МНП после промышленных испытаний

По результатам испытаний установили, что максимальная стойкость 4370 с/гр. (секунд на одну грань) характерна пластинам с содержанием TiC 5 %; Co 9 %; WC 86 % и покрытием AlTiN.

Наименьшей стойкостью обладают пластины с содержанием TiC 5 %; Co 9 %; WC 86 % и покрытием TiN. Стойкость пластины составила 750 с/гр.

Стойкость пластин без покрытия для всех вариантов состава материала пластины не превысила 300 с/гр.

Также в ходе проведения промышленных испытаний определены оптимальные значения радиуса скругления режущей кромки 70...90 мкм и шероховатости Ra 0,3...0,4 мкм.