

Дадзеная сістэма можа быць рэалізавана выключна ў механічным выкананні, так як дадзеная прылада ставіцца непасрэдна да катоднага вузла, што можа вывесці са строю электрычную сістэму.

Матэрыялам цвіка бярэцца латунь, у той час, як корпус можа быць зроблены з алюмінію ці сталі. Латунны цвік не будзе іржавець пад уплывам вадкасці.

УДК 621.793

Исследование влияния геометрических параметров пластин и материала износостойких покрытий на стойкость многогранных неперетачиваемых пластин

Левшуков А. П., магистрант

Белорусский национальный технический университет

Минск, Республика Беларусь

Научный руководитель: к.т.н., доцент Комаровская В. М.

Аннотация:

Приводятся результаты экспериментальных исследований стойкости многогранных неперетачиваемых пластин (МНП) в зависимости от их геометрических параметров и материала покрытия. Определены оптимальные геометрические параметры пластин, которые обеспечивают максимальную стойкость: радиус скругления режущих кромок 70–90 мкм, шероховатость поверхности 0,3–0,4 мкм. Увеличение износостойкости МНП в среднем в 1,25 раз наблюдается при выборе в качестве материала покрытия – AlTiN.

В связи с постоянным ростом объемов выпускаемой продукции машиностроительных предприятий, а также с целью импортозамещения дорогостоящего инструмента, актуальным вопросом является снижение затрат на покупку и изготовление инструмента, что приведет к снижению себестоимости конечной продукции. Одним из методов снижения затрат на инструмент является повышение его износостойкости. В данной работе проводились исследования влияния геометри-

ческих параметров режущих кромок, материала покрытий многогранных неперетачиваемых пластин на их износостойкость.

Целью данной работы является повышение износостойкости МНП за счет определения оптимальных геометрических параметров, шероховатости поверхности и материала износостойкого покрытия.

Опытно-промышленные работы производились в три этапа, в общей сумме было проведено более 160 испытаний. На первом этапе определены оптимальные материалы заготовок. На втором этапе подобраны оптимальные геометрические параметры МНП (радиус скругления режущей кромки, шероховатость поверхности). На третьем этапе определены оптимальные составы материала износостойких покрытий.

На первом этапе были определены полуфабрикаты пластин, прошедшие предварительные испытания на детали 50-1701048А «Шестерня скользящая» на ОАО «МЗШ». По итогам предварительных испытаний были определены полуфабрикаты пластин с наибольшей относительной стойкостью. Неподготовленные МНП поставлялись от трех производителей КНР: LIFA, JXTC, Betalent.

Вторым этапом производилось экспериментальное исследование влияния радиуса скругления режущих кромок и шероховатости поверхности на стойкость МНП. Процесс подготовки МНП (полировка и скругление режущих кромок) производился электролитическим методом на базе научно-технологического парка БНТУ «Политехник». По итогам исследования были определены диапазоны оптимальных характеристик: радиус скругления режущих кромок 70 - 90 мкм, шероховатость поверхности 0,3–0,4 мкм.

Целью третьего этапа было определение оптимального состава материала износостойкого покрытия и сравнение его эксплуатационных характеристик с зарекомендовавшими себя в соотношении цена / качество и постоянно применяемых на ОАО «МЗШ» МНП (SENO, Korloy, GESAC). Формирование износостойких покрытий производили методом PVD на вакуумных установках модели PLATIT на ОАО «МТЗ», а также на базе Государственного научного учреждения «Физико-технический институт Национальной академии наук Беларуси». Исследованию подвергались следующие составы покрытий: AlTiN, AlTiCrN, TiAlSiN, TiAlSiNCo, TiNCo.

С целью получения объективных результатов испытания МНП проводились в равных условиях на токарном станке с ЧПУ H250T DOOSAN (МЦ-1, ОАО «МЗШ») при соблюдении одного режима обработки. Испытания проводились с геометриями наиболее востребованных МНП на предприятии: CNMG-120412, CNMG-120408, CNMG-120404, WNMG-080408, WNMG-080412.

Результаты стойкости МНП, прошедших полный цикл подготовки, относительно базовой стойкости пластин SENO, представлены в таблице 1.

Таблица 1. – Результаты испытаний

Производитель	Геометрия	Стружколом	Класс материала	Покрытие	Стойкость относительно МНП SENO, %
LIFA	CNMG-120412	PM	I	AlTiN	110
LIFA	CNMG-120412	PM	II		130
Betalent	CNMG-120412	PM	II		140
JXTC	WNMG-080408	AMM	I		90

Исходя из данных, приведенных в таблице 1, можно сделать вывод, что подбор оптимальных геометрических параметров и материала износостойкого покрытия позволил увеличить прирост стойкости в 1,1–1,4 раза.

На основании проведенных опытно-промышленных работ можно сделать следующие выводы: оптимальная шероховатость поверхности (0,3–0,4 мкм), радиус закругления режущей кромки (70–90 мкм), а также наиболее износостойкий тип PVD покрытия (AlTiN) позволяют увеличить износостойкость МНП в среднем в 1,25 раз. В результате успешных опытно-промышленных испытаний определена номенклатура МНП для последующих массовых испытаний партии, составляющей 1000 шт.

Список использованных источников

1. Арзамасов, В. Б. *Материаловедение и технология конструкционных материалов* / В. Б. Арзамасов, А. Н. Волчков,

В. А. Головин и др. // Учебник. М.: Издательский центр «Академия», 2009. – 448 с.

2. Верещака, А. С. Работоспособность режущего инструмента с износостойкими покрытиями // Монография. – М.: Машиностроение, 1993. – 336 с.

3. Табаков, В. П. Формирование износостойких ионно-плазменных покрытий режущего инструмента // Монография. – М.: Машиностроение, 2008. – 310 с.

УДК 621.745

Вакуумные печи для термической обработки

Ляховская Д. В., студент

Савчук Д. О., студент

Белорусский национальный технический университет

Минск, Республика Беларусь

Научный руководитель: к.т.н., доцент Вегера И. И.

Аннотация:

Рассматриваются вакуумные печи для термической обработки. Были подробно рассмотрены термические обработки видов: отжиг, закалка, отпуск, нормализация, азотирование, цементация и нитроцементация.

Вакуумная печь для термической обработки – это герметичная печь, которая применяется для высокотемпературной обработки изделий в условиях вакуума.

Вакуумная среда обеспечивает повышение прочности изделия, позволяет снизить риски формирования окислений, а также способствует удалению остаточных газов.

Принцип работы вакуумных печей, достаточно прост, в камеру загружается изделие, которое необходимо обработать. В системе находятся несколько вакуумных насосов. Во время работы насосы откачивают воздух и создают необходимый уровень вакуума, при этом температура внутри печи увеличивается. Обрабатываемое изделие выдерживается в печи требуемое количество времени, после