

ПОВЫШЕНИЕ СТОЙКОСТИ ЧЕРВЯЧНЫХ ФРЕЗ ЗА СЧЕТ НАНЕСЕНИЯ ФОП-ПОКРЫТИЯ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ

**Руководитель:
Мельник Ю.А.**

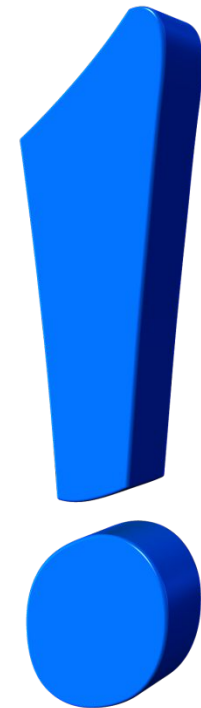
**Выполнил:
Козловцев В.А.**

ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Применение новых ФОР-
покрытий для повышения
стойкости червячных
фрез для сухого
нарезания зубчатых колес

НАУЧНАЯ НОВИЗНА

Исследование новых
ФОП-покрытий на
основе AlCrN для
повышения стойкости
червячных фрез



ФОР-ПОРЫТИЕ

Physical vapour deposition – физическое осаждение из паровой фазы

Материал покрытия переходит в газовую фазу из твердого состояния, с последующим осаждением на обрабатываемом материале. Переход в газовую фазу осуществляется при испарении под действием тепловой энергии (индукционный нагрев, электронно-лучевые пучки, горение катодной дуги и т.д.), или за счет кинетической энергии столкновения частиц материала. Испарение и распыление имеет направленный локальный характер. Поэтому, при нанесении покрытия, обрабатываемые изделия нужно перемещать или вращать. Частицы покрытия могут осаждаться в виде атомов или ионов. Процесс обычно происходит в вакууме или в газовой атмосфере с давлением 1 Па. Температура процесса не превышает 450°C, что дает возможность обрабатывать быстрорежущие и штамповые стали с более высокой температурой отпуска.

УСТАНОВКА

**Для нанесения
износостойких
PVD покрытия
используется
установка
Platit π311
(Швейцария)**

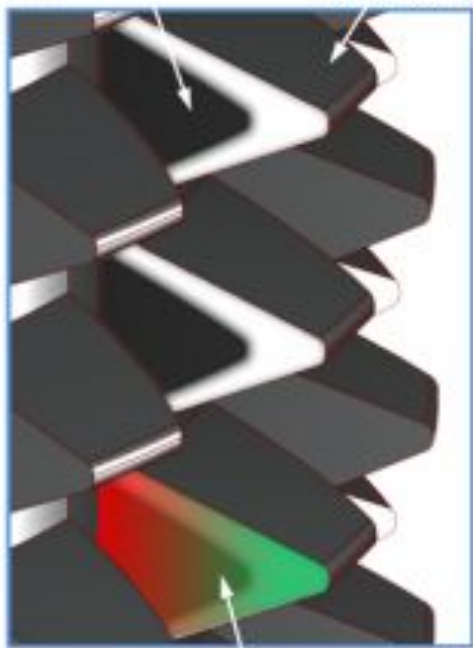


KAMEPA

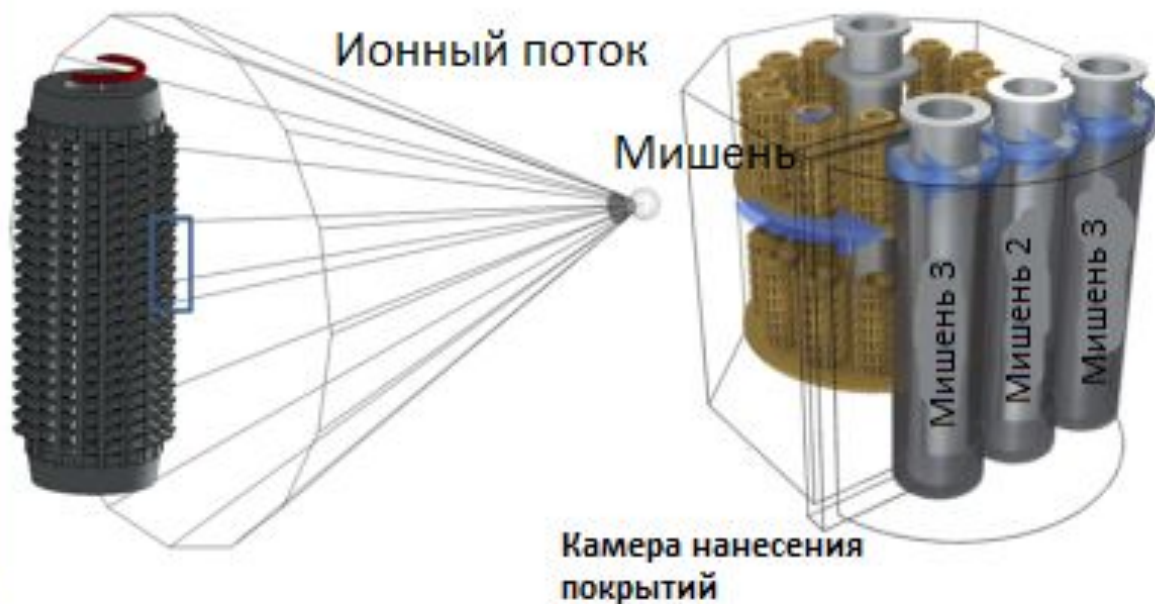


Схема затенения во время покрытия червячной фрезы

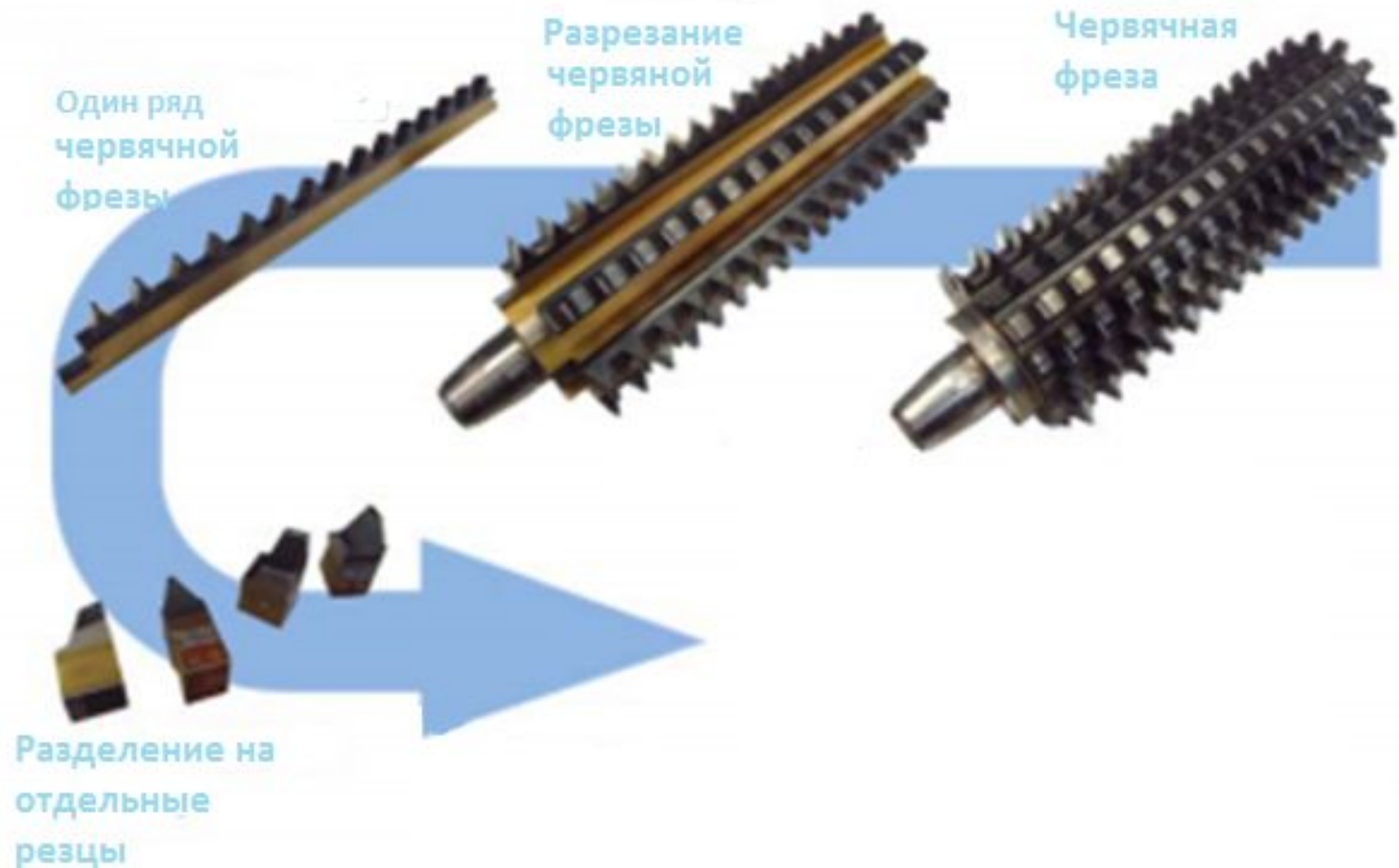
эффект затенения Зуб червячной фрезы



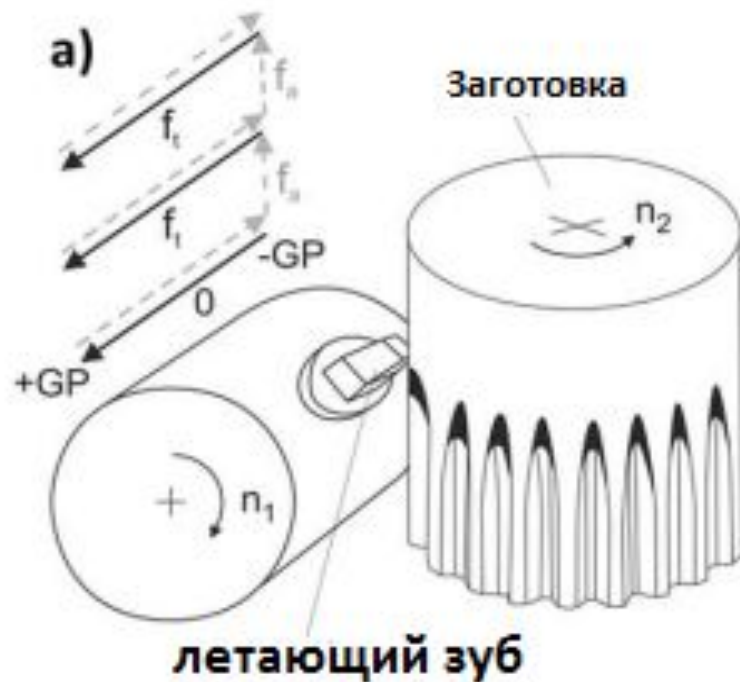
Уменьшение слоя наносимого покрытия



Изготовления зубьев для тестирования летучих резцов



ЛЕТАЮЩИЙ РЕЗЕЦ

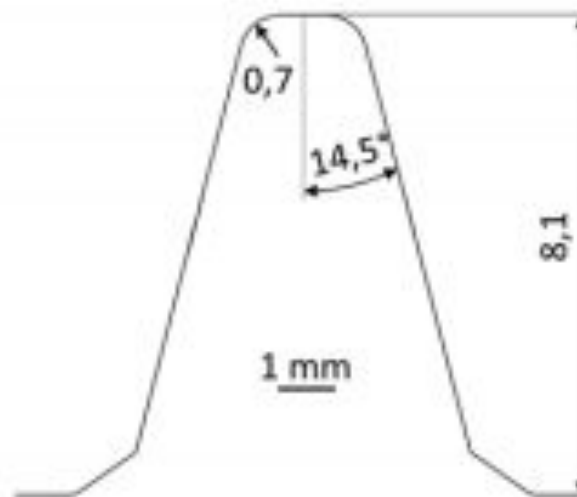


Для проведения экспериментов мы использовали приспособление летающий резец. Данное приспособление имитирует работу червячной фрезы

ГЕОМЕТРИЯ РЕЗЦА

**ДЛЯ моделирования АНАЛИЗА ЧЕРВЯЧНОЙ ФРЕЗЫ
ВЫРЕЗАЮТСЯ НЕСКОЛЬКО ОДИНАРНЫХ РЕЗЦОВ
(ЗУБЬЕВ)**

| Инструмент | |
|------------|-----------|
| m_n | : 2,31 mm |
| d_a | : 90 mm |
| z_0 | : 5 |
| α | : 14,5° |
| p | : 14 |
| PM-HSS | |



ИСПЫТАТЕЛЬНАЯ УСТАНОВКА



Для исследования износа был использован
токарно-фрезерный станок CTX beta 1250 TC 4A
фирмы DMG MORI

СОСТАВ ПОКРЫТИЯ

Для тестов наносились покрытия на основе
AlCrN

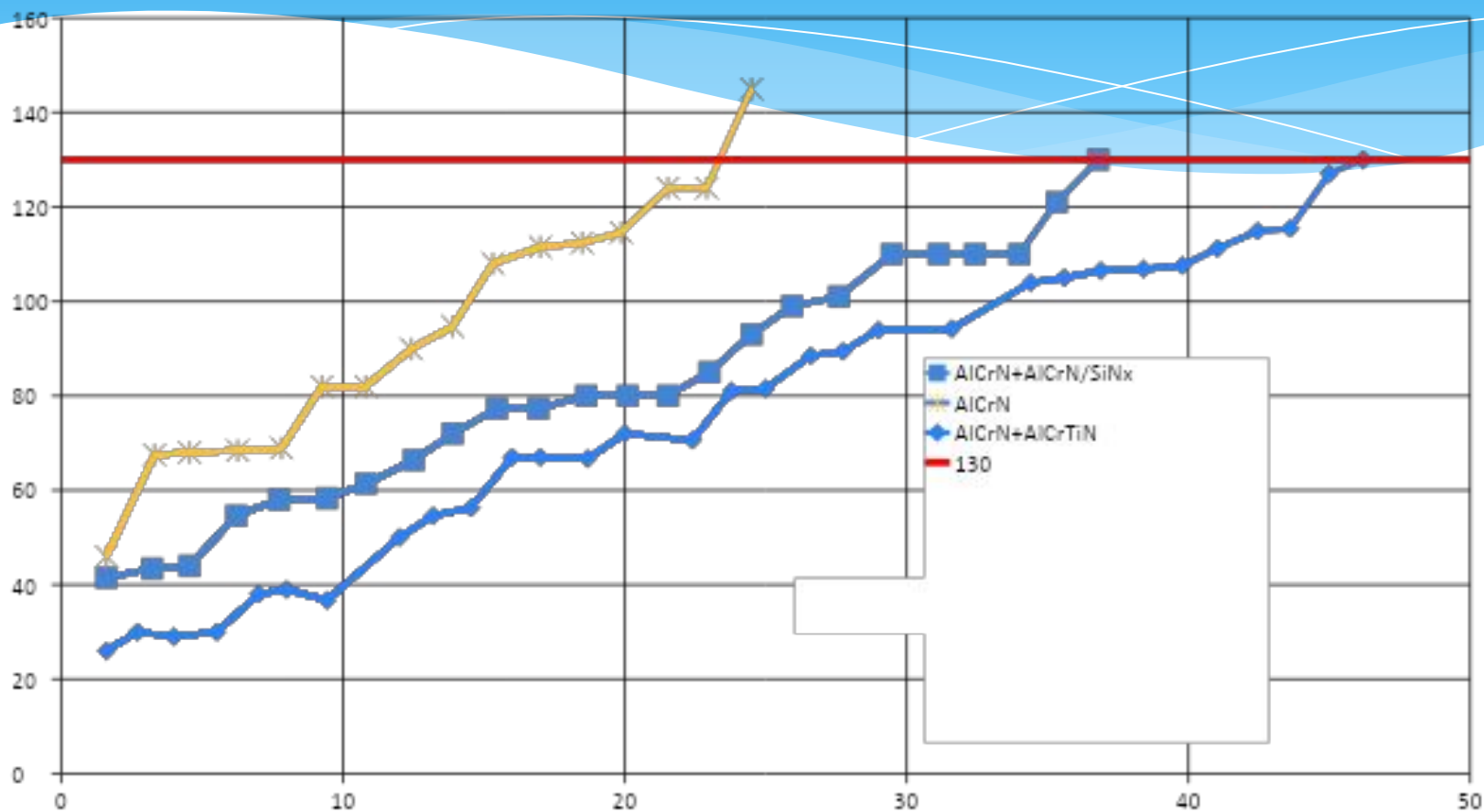
AlCrN

**AlCrN-
AlCrN/SiN_x**

**AlCrN-
AlCrTiN**

результаты эксперимента

износ задней поверхности (зуба), мкм



срок службы инструмента, метр/зуб

Вывод

Для исследования новых ФОР-покрытий, с целью повышения стойкости червячных фрез, был использован метод летающего резца.

Выяснено, что покрытие AlCrN - AlCrTiN позволяет повысить износостойкость инструмента на 90%.

СПАСИБО

ЗА

ВНИМАНИЕ!