

КІРОВОГРАДСЬКИЙ ІНСТИТУТ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО
МАШИНОБУДУВАННЯ

Абдуллах Рашид Абдуллатиф

УДК 621.902..534.229

**ПРОГНОЗУВАННЯ СТІЙКОСТІ РІЗУЧИХ ІНСТРУМЕНТІВ
В ДІАПАЗОНІ НИЗЬКИХ ШВИДКОСТЕЙ РІЗАННЯ**

Спеціальність 05.03.01

"Процеси механічної обробки, верстати та інструменти"

Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата технічних наук

Кіровоград - 1997



00330483 (L)

621.4
Дисертацією є рукопис.

Робота виконана в Кіровоградському
машинобудування

Науковий керівник:

кандидат технічних наук, доцент Коровайченко
Юрій Миколайович, Кіровоградський інститут
сільськогосподарського машинобудування.

Науковий консультант:

кандидат технічних наук, доцент Чернявський
Олександр Васильович, Кіровоградський
інститут сільськогосподарського машино-
будування, зав. кафедрою "Металорізальні
верстати та системи".

Офіційні опоненти:

доктор технічних наук, професор Кузнецов Юрій Миколайович,
Національний технічний університет України "Київський політехнічний
інститут", професор кафедри "Конструювання верстатів та машин";
кандидат технічних наук, старший науковий співробітник Кривошея
Анатолій Васильович, Інститут надтвердих матеріалів НАН України,
старший науковий співробітник відділу "Обробка металів різанням та
пластичним деформуванням".

Провідна установа:

Херсонський державний технічний університет, кафедра технології
машинобудування, Міністерство освіти України.

Захист відбудеться "20" березня 1998 р. о 10 годині на засіданні
спеціалізованої вченої ради К 23.073.01 в Кіровоградському інституті
сільськогосподарського машинобудування за адресою: 316050,
м.Кіровоград, просп.Правди,70 А.

З дисертацією можна ознайомитись у бібліотеці Кіровоградського
інституту сільськогосподарського машинобудування за адресою: 316050,
м.Кіровоград, просп.Правди,70 А.

Автореферат розісланий "17" лютого 1998 р.

Вчений секретар
спеціалізованої вченої ради

Каліч В.М.

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність.

В умовах ринкової економіки в машинобудівному виробництві одною з головних стала проблема оптимізації використання різального інструменту з точки зору підвищення його стійкості, довговічності та зниження загальних витрат. Це стає особливо важливим в умовах відсутності коштовних карбідоутворюючих елементів на Україні, які входять до складу інструментальних матеріалів і необхідності придбання їх за валюту. Одним з шляхів вирішення вказаної проблеми може бути прогнозування різальних властивостей інструментальних матеріалів з наступною оптимізацією процесу різання. В даний час відомі різноманітні засоби прогнозування, такі як: прямі стійкісні випробування, рентгенівські, мічених атомів та інші.

Але, вказані методи являються досить працемісткими, потребують додаткових витрат і не гарантують якості всіх інструментів даної партії. Окрім того, як показує аналіз літературних джерел, ці методи досліджені стосовно до інструментів, які працюють в області високих швидкостей різання. Тому розробка методів прогнозування різальних властивостей інструментальних матеріалів без проведення стійкісних випробувань і на їх основі оптимізація параметрів конкретного процесу в зоні низьких швидкостей різання є актуальною задачею.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами та темами.

Робота виконувалась відповідно до тематики міжвузівських наукових і науково-технічних програм з пріоритетних напрямків розвитку науки і техніки (Наказ Міносвіти України № 37 від 13.02.96 р., п.1) та планом науково-дослідних робіт Кіровоградського інституту сільськогосподарського машинобудування.

Мета роботи.

Встановлення взаємозв'язку структурно-чуттєвих характеристик інструментальних матеріалів з стійкістю різального інструменту в умовах низьких швидкостей різання і вибору оптимальних умов обробки, які забезпечують підвищення ефективності технологічних процесів.

Задачі дослідження.

1. Теоретичне дослідження і встановлення взаємозв'язку структурно-чуттєвих характеристик інструментальних матеріалів.

ЛИБЕ Ш. В. СІ
АН України

стійкістю різального інструменту в області низьких швидкостей шляхом аналізу зміни внутрішнього тертя.

2. Аналіз впливу структури та напруженого стану інструментальних матеріалів на механізми внутрішнього тертя.

3. Дослідження стійкості проти спрацювання інструментальних матеріалів при різанні різноманітних конструкційних матеріалів в області низьких швидкостей.

4. Встановлення взаємозв'язку стійкості інструменту з внутрішнім тертям.

5. Розробка практичних рекомендацій по прогнозуванню стійкості різального інструменту.

Наукова новизна.

На основі теоретичних та експериментальних досліджень запропоновано новий спосіб прогнозування стійкості інструменту, встановлені механізми взаємозв'язку структурного стану інструментальних матеріалів з параметрами внутрішнього тертя і отримані розрахункові залежності для прогнозування їх різальних властивостей в умовах низьких швидкостей різання.

Практична цінність.

1. В результаті проведення досліджень розроблені практичні рекомендації по прогнозуванню стійкості інструментів з швидко-різальних сталей шляхом виміру параметрів внутрішнього тертя.

2. Визначені рекомендації по підвищенню стійкості швидко-різальних інструментальних матеріалів за рахунок покращення їх мікроструктури.

3. Розроблена конструкція установки для вимірювання параметрів внутрішнього тертя різноманітних інструментальних матеріалів. На її основі виготовлений промисловий зразок установки.

4. Запропонований метод прогнозування стійкості інструмента пройшов виробничі випробування в АО "Гідросила" (м. Кіровоград) і рекомендований до впровадження.

Особистий внесок здобувача.

Розроблена методика взаємозв'язку внутрішнього тертя з стійкістю та результати їх прогнозування, визначений перелік безрозмірних критеріїв і запропонована загальна методика рішення рівнянь, виконано практичне дослідження залежності питомої сили різання від зношення по задній поверхні, виконані експериментальні дослідження по встановленню взаємозв'язку стійкості інструментальних матеріалів з внутрішнім тертям, встановлена аналітична залежність параметрів

внутрішнього тертя з стійкістю інструмента і отримані розрахункові рівняння.

Апробація роботи.

Основні положення дисертаційної роботи доповідались і обговорювались на засіданні кафедри "Технологія машинобудування" Кіровоградського інституту сільськогосподарського машинобудування (Кіровоград, 1994 р.), XXVI науковій конференції для викладачів та аспірантів (Кіровоград, 1995 р.), науковій конференції "Оснастка 95" (Київ, 1995 р.), на науковому семінарі відділу матеріалів різання і холодного пластичного деформування інституту натвердих матеріалів ІАН України (Київ, 1996 р.), на науковому семінарі кафедри "Приладобудування" Національного технічного університету України "Київський політехнічний інститут" (Київ, 1996 р.) науковому семінарі департаменту машинобудування Кіровоградського інституту сільськогосподарського машинобудування (Кіровоград, 1996 р.), засіданні кафедри "Металорізальні верстати та системи" Кіровоградського інституту сільськогосподарського машинобудування (Кіровоград, 1997р.).

Публікації.

По темі дисертації опубліковано 7 друкованих робіт.

Структура і обсяг роботи.

Дисертаційна робота складається з вступу, чотирьох розділів, основних висновків, переліку літературних джерел. Матеріал викладений на 143 сторінках машинописного тексту, має 61 рисуноків, 28 таблиць, список літератури, який включає 112 найменувань.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

Вступ.

Обґрунтована актуальність теми дисертаційної роботи і сформовані основні положення, які виносяться на захист.

СТАН ПИТАННЯ, МЕТА І ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ ДОСЛІДЖЕННЯ

Проблемам оптимізації використання різального інструменту з точки зору підвищення його стійкості і довговічності присвячена велика кількість робіт, фундаментальними з яких являються роботи

А.Д. Макарова, Г.І. Грановського, Н.Д. Нефедова, Т.Н. Лоладзе. Разом з тим відомі роботи М.А. Криштала, П.С. Постнікова, Р. Труелла присвячені проблемам впливу структурно-чутливих характеристик на експлуатаційні властивості металічних матеріалів шляхом дослідження природи розсіювання ультразвукових коливань на дефектах кристалічної ґратки, що дозволяє вирішувати вищевказані проблеми шляхом прогнозування різальних властивостей інструментальних матеріалів з наступною оптимізацією процесу різання. До відомих методів прогнозування різальних властивостей інструментальних матеріалів відносяться: рентгенівський, мічених атомів і акустичний. Але вказані методи не знайшли широкого промислового застосування, через їх складність та працездатність.

Метод внутрішнього тертя є найбільш структурно-чутливим відносно властивостей металічних матеріалів і дозволяє без зруйнування об'єкту, який досліджується, оцінювати експлуатаційні характеристики на рівні дефектів кристалічної ґратки, в зв'язку з чим, представляє велику практичну цінність.

Аналіз опублікованих робіт по темі дисертації дозволив встановити наступне:

1. Одним із способів підвищення працездатності різальних інструментів є розробка і дослідження способів попереднього прогнозування стану фізико-механічних властивостей інструментальних матеріалів.

2. Оптимальним методом оцінки властивостей інструментальних матеріалів є метод внутрішнього тертя, який має високу чутливість до зміни структури і практично легко реалізується в умовах промислового виробництва.

3. Відомі дані по прогнозуванню фізико-механічних властивостей інструментальних матеріалів шляхом виміру внутрішнього тертя, але відсутні дані про застосування цього методу для прогнозування стійкості в діапазоні низьких швидкостей різання.

4. Не дивлячись на наявність значної кількості робіт, які стосуються досліджень зносу інструменту, в літературі недостатньо даних стосовно питання зносостійкості інструменту в області низьких швидкостей різання.

В відповідності з станом питання визначена мета роботи і поставлені задачі дослідження, які наведені вище.

ЗАГАЛЬНА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕННЯ

При проведенні досліджень, в яких як інструментальні матеріали використовувались широко розповсюджені швидкорізальні сталі Р6М5, Р12Ф3, а також твердий сплав ВК8. З вказаних матеріалів виготовлялись чотириохгранні пластини, які піддавались термообробці: загартуванню в діапазоні температур від 1200°C до 1320°C і відпуску в діапазоні температур від 500°C до 600°C відповідно. Досліджувались також пластини з сталей Р6М5 з покриттям ТіС.

Структури зразків досліджувались мікроструктурним аналізом, світловою та електронною мікроскопією. Параметри напруженого стану визначались рентгеновським методом. Для визначення параметрів внутрішнього тертя була розроблена спеціальна установка, що складається з стандартних приладів: вимірника добротності Е9-4 і електронного частотовимірника ЧЗ-33, а також оригінального вимірювального блоку, оснащеного кварцовими перетворювачами, працюючими по методу збірної осцилятора. Вимірювання параметрів внутрішнього тертя виконувалось в високочастотному діапазоні, як найбільш структурно-чуттєвому. Фіксувалась частотна сепарація осцилятора і перетворювача. Величина внутрішнього тертя розраховувалась по залежності:

$$Q_{\phi}^{-1} = \frac{m_{\text{пр}}}{m_{\text{обр}}} \cdot \left(\frac{1}{Q_{\text{осц}}} - \frac{1}{Q_{\text{пр}}} \right) + \frac{1}{Q_{\text{осц}}} \quad (1)$$

де $m_{\text{пр}}$, $m_{\text{обр}}$ - відповідно маса перетворювача і зразка, Кг;

$Q_{\text{осц}}$, $Q_{\text{пр}}$ - добротності осцилятора і перетворювача.

Випробування різальних пластин на стійкість проти спрацювання проводились на заготовках в вигляді дисків та прутків \varnothing 80-100 мм з широко розповсюджених матеріалів:

сірого чавуну - СЧ 12 (НВ = 1,52 ГПа), СЧ 20 (НВ = 1,7 ГПа),

ковкого чавуну - КЧ 33 (НВ = 1,6 ГПа),

сталі 45 (НВ = 1,7 ГПа) і

латуні (НВ = 0,88 ГПа).

Різнання виконувалось різцями, що мають наступні геометричні параметри: $\gamma=0^{\circ}-12^{\circ}$; $\alpha=2^{\circ}-6^{\circ}$; $\phi=45^{\circ}$ та 90° ; $\phi_1=45^{\circ}$; $\lambda=0^{\circ}$. Обробка заготовок проводилась на токарному верстаті моделі 16К20 з швидкістю різання $v=(0,03-0,33)$ м/с, подачею $s_n=(0,05-0,1)$ мм/об, глибиною

різання $t=1$ мм. В процесі обробки вимірювались складові сили різання динамометром ДМ 600, з підсилювачем УТ 4 і реєструючою апаратурою.

За критерій зношення інструменту було прийнято величину фаски зношення різального клину по задній грані, яка визначалась за допомогою мікроскопа ДИП 6. При проведенні досліджень фіксувалась температура різання методом природної термопари.

Залежність стійкості і внутрішнього тертя теоретично встановлювалась методом розмірності і аналітичного розрахунку вкладів механізмів релаксації в величину внутрішнього тертя, та шляхом аналізу математичної моделі

$$T = r \cdot 3 \sqrt{\frac{\varphi \cdot \varphi_1 \cdot \alpha \cdot C_1 \cdot \lambda_1}{C_2 \cdot \lambda_2 \cdot \lambda \cdot \gamma \cdot l_2 \cdot v \cdot v_F}} \cdot f_0 \left(\frac{l_2}{s}, \frac{j}{l_2 \cdot v^2 \cdot \rho_0}, \frac{l_2}{r}, \frac{l_2}{R}, \frac{l_2}{t}, \frac{a_2}{l_2}, \frac{b_2}{l_2}, \frac{\rho_0 \cdot l_2}{HB_1}, Q_\Phi^{-1} \right) \quad (2)$$

де r - радіус при вершині, мм;

φ - головний кут в плані, град.;

φ_1 - допоміжний кут в плані, град.;

α - головний задній кут, град.;

C_1 - питома теплоємність обробляемого матеріалу, $\frac{Дж}{кг \cdot K}$;

λ_1 - коефіцієнт тепловіддачі обробляемого матеріалу, $\frac{Дж}{м^2 \cdot K}$;

C_2 - питома теплоємність інструментального матеріалу, $\frac{Дж}{кг \cdot K}$;

λ_2 - коефіцієнт тепловіддачі інструментального матеріалу, $\frac{Дж}{м^2 \cdot K}$;

λ - кут нахилу головної ріжучої кромки, град.;

γ - головний передній кут, град.;

v - швидкість різання, м/хв.;

s - подача, мм/об.;

j - жорсткість системи СПЦД, МПа;

l_2, a_2, b_2 - розмірні параметри інструмента;

ρ_0 - густина інструментального матеріалу, $\frac{кг}{м^3}$;

R - висота мікронерівностей, мкм;

t - глибина різання, мм;

HB_1 - твердість інструментального матеріалу, Па;

Q_Φ^{-1} - внутрішнє тертя,

а практично по результатах експериментальних досліджень з врахуванням похибки вимірювань.

ВПЛИВ КОМПЛЕКСУ ПОКАЗНИКІВ ФІЗИКО-МЕХАНІЧНИХ ВЛОСТИВОСТЕЙ ІНСТРУМЕНТАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ НА ВИЛИЧИНУ ВНУТРІШНЬОГО ТЕРТЯ

Встановлено, що коливання структурних складових сталі марки Р6М5, Р12Ф3 та сплаву ВК8 в межах однієї партії і можливі коливання температури стабілізуючої обробки не приводять до значних коливань внутрішнього тертя (рис.1), але можуть бути значними під час переходу від однієї партії заготовок до іншої (рис.2), особливо для заготовок різноманітних типів, що обумовлено різною ступінню деформаційного впливу на вихідну структуру в залежності від засобів їх отримання.

Отримані при загартуванні інструментальних сталей мартенситні структури з високою ступінню викривлення кристалічної ґратки змінюють характер релаксаційних процесів, що протікають в матеріалі. При цьому важливим є температура загартування, як фактор, визначаючий стан структури (рис.3).

Підвищення вмісту вуглецю в мартенситі та загартування збільшує його тетрагональність і викликає фазовий наклеп. Збільшення температури загартування до визначеного кордону, збільшує мартенситне перетворювання і приводить до збільшення внутрішнього тертя. Це пояснюється тим, що росте густина дислокацій і фіксованих в кристалічній ґратці зайвих вакансій, а також напруження другого роду. Сковзання дислокацій вздовж кордонів зерен супроводжується дифузією вакансій. Зростання внутрішнього тертя викликає також зміння легуваності твердого розчину завдяки підвищенню сил міжатомної взаємодії. Деяке зниження внутрішнього тертя, при підвищенні температури загартування, викликане зростанням аустенітного зерна, карбіди зростають у розмірах і їх розташування не носить сіточного характеру, при цьому частина карбідів виникає в коагульованому вигляді у внутрішній структурі, що зменшує густина дислокацій, розміщених на кордонах зерен і врівноваженням напружень в об'ємі зерна.

Зі збільшенням частоти коливань осцилятора внутрішнє тертя росте для окремих складових, визначаючих їх сумарну величину. Відпускання - друга стадія термічної обробки, приводить до формування технологічних показників інструментальних матеріалів, які визначають

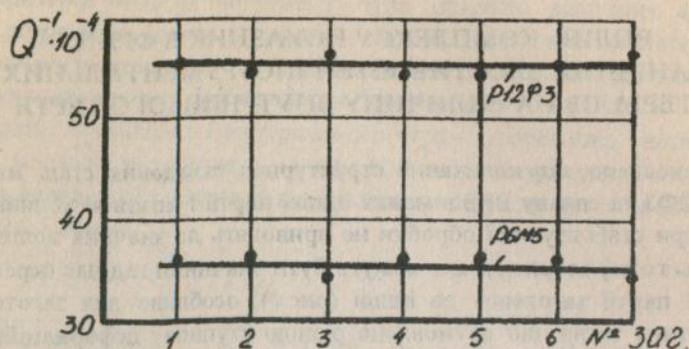


Рис.1 Зміни внутрішнього тертя в заготовках однієї партії
(круглий прокат)

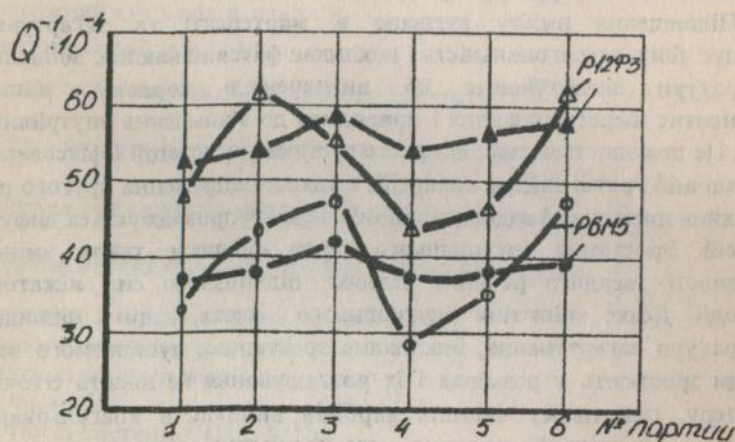


Рис.2 Зміни внутрішнього тертя в партіях заготовок інструментальних матеріалів: ●, ▲ - пластины; ○, Δ - круглий прокат ($f = 10 \text{ МГц}$)

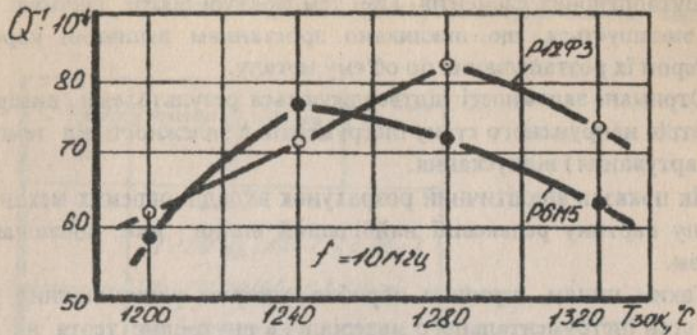


Рис.3 Залежність внутрішнього тертя від коливань температури загартування інструменту

їх експлуатаційні можливості. Встановлено, що при відпусканні суттєві зміни в структурі інструментальних матеріалів спостерігаються при температурі вище 500°C . При цьому відбувається перетворення тетрагонального мартенситу і перерозподіл напружень по об'єму матеріалу (рис.4).

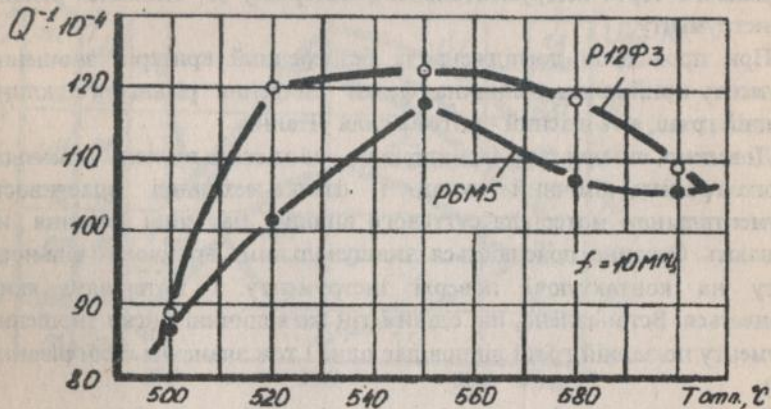


Рис.4 Залежність внутрішнього тертя від температури відпуску

Як видно, максимума внутрішнє тертя досягає при 550°C , як результат зменшення довжини міжзерених кордонів, підвищення густини дислокацій та їх блокування на кордоні зерен за рахунок виділення

карбідоутворюючих елементів. При температурі 600°C густина дислокацій зменшується, що викликано зростанням величини карбідів і характером їх розташування по об'єму металу.

Отримані залежності підтверджуються результатами вимірювань параметрів напруженого стану інструментів в залежності від температури загартовування і відпускання.

Як показав аналітичний розрахунок вкладів окремих механізмів в загальну картину релаксації найбільший вплив має дислокаційний механізм.

Таким чином, термічна обробка створює різноманітний напружений стан інструментального матеріалу, а внутрішнє тертя на різних етапах термічної обробки змінюється нелінійно. Частота 6-10 МГц - найбільш структурно-чутлива.

ЗНОСОСТІЙКІСТЬ ІНСТРУМЕНТАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ В ОБЛАСТІ НИЗЬКИХ ШВИДКОСТЕЙ РІЗАННЯ

Проводились дослідження стійкості проти спрацювання різальних інструментів, які працюють в області низьких швидкостей різання (до 0,33 м/с), а також встановлювався взаємозв'язок параметрів внутрішнього тертя інструментального матеріалу зі стійкістю різального інструменту.

При проведенні досліджень за безперечний критерій зношення інструменту приймалась величина фаски зношення різального клина по задній грані, а за якісний - питома сила різання.

Доведено, що при різанні матеріалів, які містять вуглець у вигляді вільного графіту, хімічний склад і фізико-механічні властивості інструментального матеріалу суттєвого впливу на сили різання не здійснюють. Останнє пояснюється змащувальним впливом вільного графіту на контактуючі поверхні інструменту і матеріалу, який обробляється. Встановлено, що одній і тій же величині фаски зношення інструменту по задній грані відповідає одне і теж значення сили різання (рис.5).

Встановлено, що інтенсивність зношення різального інструменту залежить від параметрів режиму різання, геометрії інструменту, а також фізико-механічних властивостей інструментального матеріалу. В залежності від режиму термообробки один і той же інструментальний матеріал може мати різний рівень напруженого стану мікроструктури,

який знаходиться в взаємозв'язку з параметром внутрішнього тертя (рис.6).

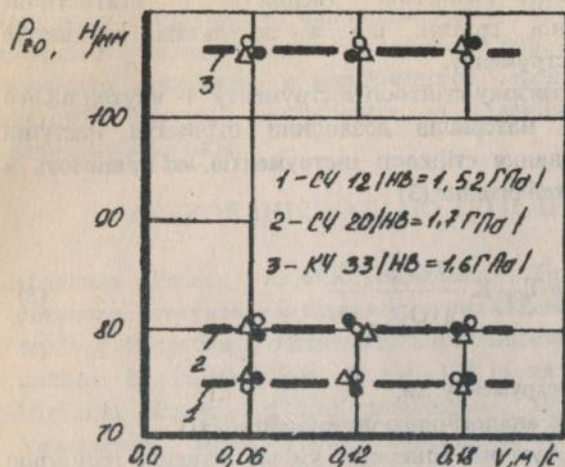


Рис.5 Залежність питомої сили різання від швидкості при $f_{\text{зн}}=0,4$ мм; $\gamma=6^\circ$; $\alpha=6^\circ$; $S=0,05$ мм/об; $b=5$ мм: ● - BK8; ○ - P6M5; △ - P12Ф3

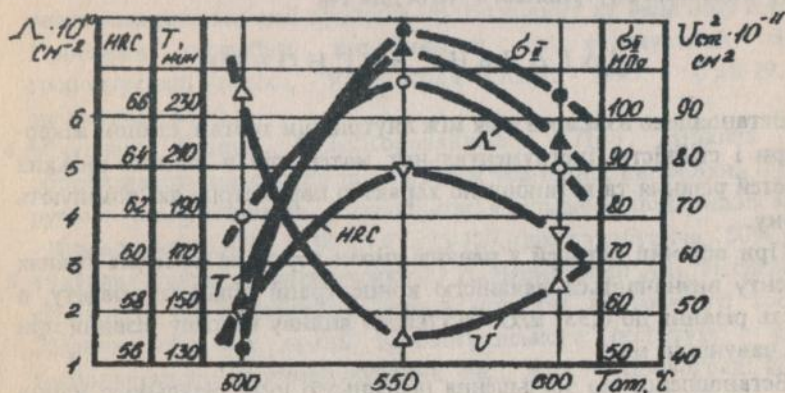


Рис.6 Залежність стійкості ріжучого інструмента при роботі на малих швидкостях і параметрів напруженого стану кристалічної ґратки в залежності від температури відпускання сталі P6M5 ($L \cdot 10^{10}$, см⁻² густина дислокації; HRC - твердість; σ_{II} , МПа - напруження другого роду; $v_c^2 \cdot 10^{-11}$, см² - статичне викривлення кристалічної ґратки)

Згідно рисунку 6 максимальному рівню дислокації і напруженню другого роду відповідають визначена твердість і статистичне викривлення кристалічної ґратки, що в результаті забезпечує максимальну стійкість інструменту.

Дослідження взаємозв'язку стійкості інструменту і внутрішнього тертя інструментальних матеріалів дозволили отримати наступні залежності для прогнозування стійкості інструментів, які працюють в області низьких швидкостей різання (3)

$$T = T_{eT} \cdot K \cdot \frac{a \cdot Q_{\phi}^{-1} + b}{a \cdot Q_{\phi eT}^{-1} + b} \quad (3)$$

де: T - стійкість нового інструменту, хв;

T_{eT} - еталонна стійкість аналогічного інструменту, хв;

K - коефіцієнт, враховуючий конкретні умови різання, геометрію різального інструменту і параметрів режиму різання;

a, b - коефіцієнти отримані емпірично;

Q_{ϕ}^{-1} - величина внутрішнього тертя для T ;

$Q_{\phi eT}^{-1}$ - величина внутрішнього тертя для T_{eT} .

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

1. Встановлено взаємозв'язок між внутрішнім тертям, станом мікроструктури і стійкістю інструментальних матеріалів в умовах низьких швидкостей різання та встановлено характер параметрів, які домінують при цьому.

2. При обробці дсталей з чавуну умови тертя на робочих гранях інструменту визначається наявністю концентрації вільного графіту, а швидкість різання до 0,33 м/хв суттєвого впливу на силу різання при обробці чавунів не має.

3. Встановлено, що збільшення переднього кута різального клину приводить до суттєвого зменшення сили різання, а утворення фаски зношення по задній поверхні різального клина викликає нерівномірне збільшення сили різання.

4. Запропоновано методику і розроблено пристрій для прогнозування стійкості ріжучого інструмента відповідно до величини амплітудно-незалежного внутрішнього тертя з похибкою не вище 10 %.

5. Запропоновано спосіб підвищення ефективності використання різального інструмента через попередній його відбір за групами стійкості в умовах серійного та масового виробництва. Впровадження результатів досліджень в виробництво дозволяє скоротити кількість переточок ріжучого інструмента та підвищити його стійкість в середньому в 1,5 раза.

ДРУКОВАНІ ПРАЦІ ПО ТЕМІ ДИСЕРТАЦІЇ

1. Абдуллах Рашид, Ю.М.Коровайченко. Прогнозування стійкості ріжучого інструмента із швидкоріжучих сталей методом внутрішнього тертя // Розробка і технологія виробництва сільськогосподарських машин. - К.: ІСДО. - 1994. - С. 131 - 133. (доля здобувача - 60 %).
2. Абдуллах Рашид, Ю.М.Коровайченко, Демесіє Гошу Соломон. Визначення взаємозв'язку структурно-чутливих характеристик металів методом подібності // Розробка і технологія виробництва сільськогосподарських машин. - К.: ІСДО. - 1994. - С.142-145. (доля здобувача - 50 %).
3. Абдуллах Рашид, Ю.Н.Коровайченко, А.В.Чернявський. Влияние режимных показателей процесса протягивания на величину износа // Проблеми розробки, виробництва та експлуатації сільськогосподарської техніки. - Кіровоград: КІСМ. - 1995. - С.18-19. (доля здобувача - 55 %).
4. Абдуллах Рашид, Ю.М.Коровайченко. Про стійкість та обробляемість матеріалів під впливом зовнішніх напружень // Конструювання виробництва та експлуатація сільськогосподарських машин. - Кіровоград: КІСМ. - 1996. - С. 125-127. (доля здобувача - 50 %).
5. Абдуллах Рашид, Коровайченко Ю.Н., Чернявський А.В. Исследование стойкости твердосплавных резцов методом внутреннего трения // Збірник наукових праць Кіровоградського інституту сільськогосподарського машинобудування. Вип. № 1. - Кіровоград: КІСМ. - 1997. - С.161-166. (доля здобувача - 45 %).
6. Абдуллах Рашид, Якименко С.Н., Запорожец Ю.Н., Чернявський А.В., Коровайченко Ю.Н. Анализ зависимости стойкости режущих инструментов по величине внутреннего трения // Збірник наукових праць Кіровоградського інституту сільськогосподарського машинобудування. Вип. № 2. - Кіровоград: КІСМ. - 1997. - С.34-39. (доля здобувача - 40 %).

- 7.Абдуллах Р.А., Коровайченко Ю.Н. Оценка стойкости металло-режущего инструмента из инструментальных сталей методом внутреннего трения // Тезисы докладов конф. "Оснастка-95". - К.: Украинский дом экономических и научно-технических знаний. - 1995. - С.99-100. (доля здобувача - 50 %).

АНОТАЦІЯ

Абдуллах Рашид. Прогнозування стійкості ріжучих інструментів в діапазоні низьких швидкостей різання. Рукопис.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.03.01 - Процеси механічної обробки, верстати та інструменти.- Кіровоградський інститут сільськогосподарського машинобудування, Кіровоград, 1997.

Дисертація присвячена розробці метода прогнозування стійкості різальних інструментів з інструментальних матеріалів в діапазоні низьких швидкостей різання на основі виміру величини внутрішнього тертя. Розроблено установку і методику виміру внутрішнього тертя. Встановлений взаємозв'язок внутрішнього тертя з режимами термічної обробки: загартуванням і відпусканням.

Виділені та вивчені взаємозв'язки параметрів напруженого стану мікроструктури з температурою загартування та відпускання. Визначено вплив параметрів інструменту і режимів різання на технологічні складові сил різання. Встановлений взаємозв'язок стійкості інструмента та внутрішнього тертя. Запропонований метод прогнозування стійкості інструмента пройшов виробничі випробування і рекомендований до впровадження. Застосування розробленої методики дозволило визначити рівну стійкість сверл загального призначення, на основі чого знизити кількість їх переточок та зменшити витрати на виконання операції сверління.

Ключові слова: внутрішнє тертя, прогнозування, стійкість, термічна обробка, інструмент, матеріал.

АННОТАЦІЯ

Абдуллах Рашид. Прогнозирование стойкости режущих инструментов в диапазоне низких скоростей резания. Рукопись.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.03.01 - Процессы механической обработки, станки и инструменты.- Кировоградский институт сельскохозяйственного машиностроения, Кировоград, 1997.

Диссертация посвящена разработке метода прогнозирования стойкости режущих инструментов из инструментальных материалов в диапазоне низких скоростей резания на основе измерения величины внутреннего трения. Разработаны установка и методика измерения внутреннего трения. Установлена взаимосвязь внутреннего трения с режимами термической обработки: закалкой и отпуском.

Выделены и изучены взаимосвязи параметров напряженного состояния микроструктуры с температурой закалки и отпуска. Определено влияние параметров инструмента и режимов резания на технологические составляющие сил резания. Установлена взаимосвязь стойкости инструмента и внутреннего трения. Предложенный метод прогнозирования стойкости инструмента прошел производственные испытания и рекомендован к внедрению. Применение разработанной методики позволило определить равную стойкость сверл общего применения, на основании чего снизить количество их переточек и сократить затраты на выполнение операции сверления.

Ключевые слова: внутреннее трение, прогнозирование, стойкость, термическая обработка, инструмент, материал.

SUMMARY

Abdullah Rasheed A. Predication the durability of cutting tools within the range of low speed. - Manuscript.

Thesis for a candidate by speciality 05.03.01 - Processes of mechanical work, machines and cutting tools. - The institute of Kirovograd Agricultural Machine Building, Kirovograd, 1998.

The dissertational work has been devoted to working out a method of predicating the durability of instrumental steel cutting tools, within the range of low speed of cutting on the basis measuring internal friction.

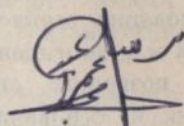
A plan and method has been established to measure internal friction, the relationship between internal friction and the course treatment or behavior regimen of heat: hardening and tempering.

The relationship between the parameters of microstructure, in a pressed state, and the temperature of hardening and tempering has been separated and

studied. Also has been defined the influence of parameters of the cutting tool and the regimen of the cutting process on the technological components of the cutting forces. In the result the relation-ship of durability with internal friction has been established.

The method of the cutting tool's durability predication has been examined in the condition of production and is recommended for integration. The usage of this method allows us to determine the equality of durability of the drills, on the basis of such studies of decreasing the quantity of its resharpening and to loose the expense of the drilling operation.

Key words: internal friction; predication; durability; thermal works; tool; material.



Комп'ютерна верстка *Кожухар С.Г.*

Здано до набору 06.02.98. Підписано до друку 09.02.98. Формат 60x84 1/16. Папір газетний. Надруковано на різнографі. Умов. друк. арк. 1. Зам. № 146/97. Тираж 100 прим.

© РВЛ. КІСМ. м.Кіровоград, пр. Правди, 70А, тел. 597-541, 559-245, 597-551.

AB 39.368