

5. Polishchuk M., Oliinyk V. Mobile climbing robot with elastic energy accumulators. *Mechanics and Advanced Technologies*. 2018. №1. P. 116–122.

6. Патент РФ на полезную модель №101683 МКИ В62D 57/04. Транспортное устройство для движения по вертикальным металлическим поверхностям; заявк. 29.09.2010; опубл. 27.01.2011. Бюл. № 3.

7. Антигравітаційний мобільний робот Поліщука. Заявка № а201805661 на видачу патенту UA МПК В62D 57/024.; заявл. 22.05.2018. К.: Укрпатент, 2018. 16 с.

8. Polishchuk M. Opashnianskyi M., Suyazov N. Walking Mobile Robot of Arbitrary Orientation. *International Journal of Engineering and Manufacturing*, 2018. Vol.8, No.3. P.1–11.

9. Патент України на винахід №121132 Крокуючий мобільний робот Кузнецова-Поліщука. МПК В62D 57/032, В62D 57/02, заявл.18.07.2018, № а201807976, 2018; опубл. 25.05.2020. Бюл.№10.

УДК 621.91.01

Мироненко Є.В., докт. техн. наук, професор

Міранцов С.Л., канд. техн. наук

Гузенко В.С., канд. техн. наук

Донбаська державна машинобудівна академія, м. Краматорськ
evgeny.mironenko@dgma.donetsk.ua

ВДОСКОНАЛЕННЯ КОНСТРУКЦІЙ ЗБІРНИХ РІЗЦІВ ДЛЯ ПРОРІЗАННЯ ГЛИБОКИХ ПАЗІВ ТА ВІДРІЗАННЯ НА ВАЖКИХ ТОКАРНИХ ВЕРСТАХ

Підвищення продуктивності механічної обробки на важких верстатах обмежується деякими технологічними операціями, одними з яких є прорізання глибоких пазів та відрізання збірними відрізними різцями. Зазначені операції являють собою невилітне різання, що характеризується деякими особливостями. Інструмент працює зі значними питомими навантаженнями на різальні леза в умовах утрудненого відводу стружки, що приводить до великої кількості поломок різальних пластин.

З метою вдосконалення конструкцій збірних відрізнних різців для важких верстатів, проводилися аналітичні та експериментальні дослідження напружено-деформованого стану збірних конструкцій відрізнних різців та їх динамічних характеристик. На підставі результатів досліджень були розроблені нові конструкції збірного інструменту, що мають підвищену міцність і жорсткість вузлу механічного закріплення різальних елементів.

На рисунку 1 наведений приклад збірного інструменту для прорізання глибоких пазів та відрізання на важких верстатах [3]. Збірний відрізнний різець складається з ріжучого клинового елемента 1 і корпусу 2, причому опорна і притискна V - подібні опуклі поверхні клинового паза корпусу скошені відносно своїх твірних. Нахили Θ_1 , Θ_2 скошених ділянок опорної і притискної поверхонь відносно своїх твірних виконані протилежно спрямованими. Напрямок кута нахилу Θ_2 скошеної ділянки притискної поверхні, щодо її твірної, виконаний співпадаючим з напрямком кута α заклинювання клинового паза корпусу.

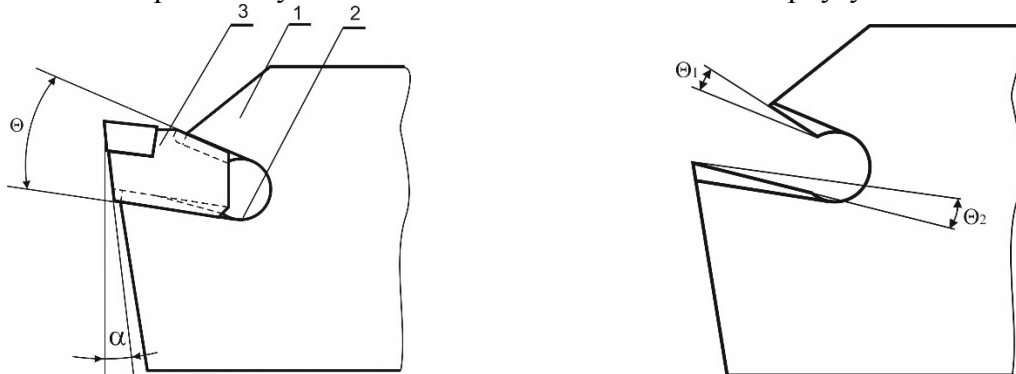


Рис. 1 – Конструкція збірного відрізнного різця для важких верстатів

Проте в результаті попередніх досліджень авторами не досліджувався вплив величини кутів Θ_1 , Θ_2 на величину напружень, що виникають у різальній пластині і жорсткість закріплення різальної вставки у корпусі інструмента, та розглядався лише один типорозмір інструменту [1, 2].

Для проведення досліджень були використані тривимірні моделі збірних різців. В якості геометричних і конструктивних використовувалися параметри: розміри корпусу інструменту $B \times H = (12 \times 90, 14 \times 90, 18 \times 90)$ мм, ширини різальних кромок різальної вставки $l = (14, 16, 20)$ мм. Дослідження конструкцій збірних різців проводилися за двома напрямками: статичний аналіз конструкцій, динамічний аналіз конструкції. При дослідженнях були прийняті режими [3]: $S = 0,65$ мм/об, $V = 63$ м/хв, $t = (14, 16; 20)$ мм. Кут нахилу скошених ділянок корпусу інструменту змінювався від 0° до 10° град, при цьому малося, що $\Theta_1 = \Theta_2$.

Аналіз результатів статичного аналізу показав, що максимальні значення еквівалентних σ_e і нормальних напружень σ_x , σ_y , σ_z змінюються при збільшенні кута нахилу скошених ділянок Θ_1 і Θ_2 . Так при зміні кута від 0° до 5° значення напружень знижуються, а при подальшому збільшенні кута до 10° практично не змінюються.

Динамічний аналіз конструкцій. Динамічний аналіз виконувався за допомогою пакета Ansys, для отримання амплітудно-частотних характеристик коливань збірної конструкції інструменту. В якості прикладу на рисунку 2 представлені амплітудно-частотні характеристики коливань збірної конструкції інструмента у напрямку осі «Y».

Аналіз отриманих в результаті динамічного аналізу амплітудно-частотних характеристик свідчить, що при зміні кута нахилу скошених ділянок опорної і притискної поверхонь корпусу інструменту, відбувається зміна амплітуди коливань різальної вставки і зміна власних частот коливань конструкції.

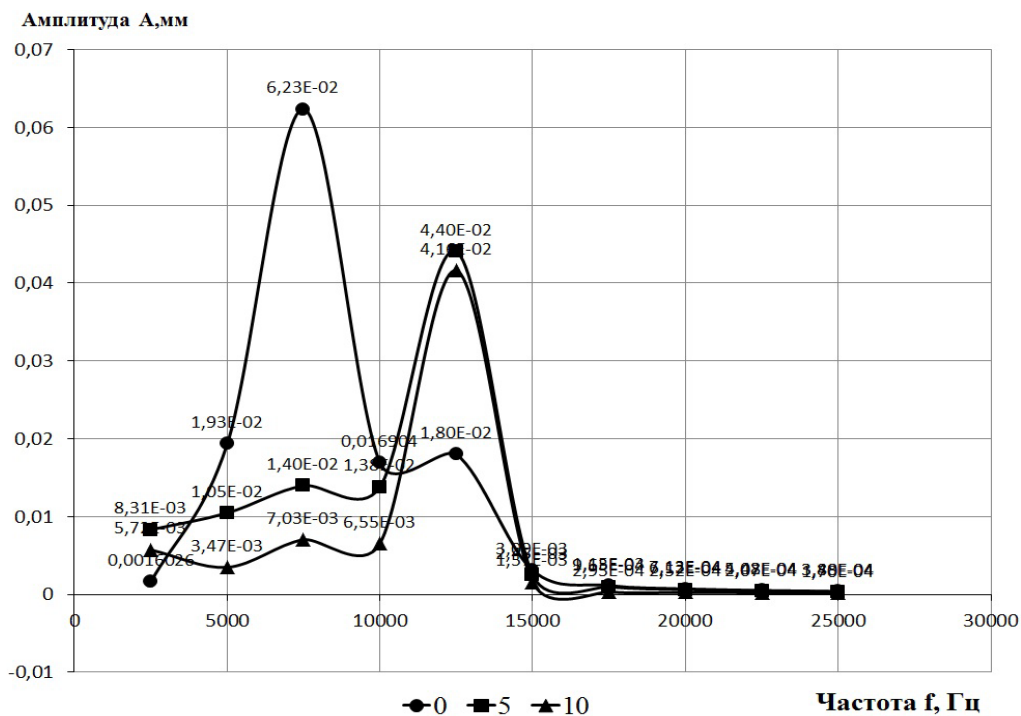


Рис. 2 – Амплітудно-частотні характеристики інструмента при різних значеннях кутів Θ_1 і Θ_2 : ○ – 0° , □ – 5° , △ – 10°

Так при зміні кутів Θ_1 і Θ_2 від 0° до 5° градусів призводить до зниження амплітуди коливань і збільшення власної частоти коливань від 7,5 кГц до 12,5 кГц. При подальшому збільшенні кутів до 10° градусів, суттєві зміни амплітуди і власної частоти коливань не

спостерігається. Збільшення власної частоти коливань свідчить про підвищення жорсткості конструкції інструменту, і зокрема жорсткості вузла закріплення різальної вставки.

На основі проведених досліджень збірних відрізних різців був зроблений висновок, що величина кута нахилу скошених дільниць опорної і притискної поверхонь корпусу збірного відрізного різця для важких верстатів впливає на величину напружень, які виникають в корпусі інструмента і різальної вставки та визначено раціональне значення кутів нахилу θ_1 і θ_2 .

Список посилань

1. Миранцов С.Л. Математическая модель напряженного состояния режущих пластин отрезных резцов. //Надійність інструменту та оптимізація технологічних систем. Збірник наукових праць. – Краматорськ: ДДМА, 2001. – Вип. 11. – С.103 - 107.

2. Гузенко В.С. Исследование прочности сборных прорезных резцов для тяжелых токарных станков / В.С. Гузенко, С.Л. Миранцов, В.Е. Мезенцев // Надежность режущего инструмента и оптимизация технологических систем. Сборник научных трудов. Краматорск: 2004. – Вып. 15. – С.10 – 14.

3. Общемашиностроительные нормативы режимов резания. Токарные и карусельные работы (выбор инструмента, режимов резания, определение расхода инструмента). – М.: ВНИИТЭМР, 1985. – 75с. 5.

УДК 621.225.5

Ковалевський С.В., докт. техн. наук, професор
Ковалевська О.С., канд. техн. наук, доцент
Пилипенко Д.О., магістрант

Донбаська державна машинобудівна академія, м. Краматорськ, kovalevskii@dgma.donetsk.ua

ПРО ВПЛИВ ПОСТІЙНИХ МАГНІТНИХ ПОЛЕЙ ДЛЯ ЗМІЦНЕННЯ РОБОЧИХ ПОВЕРХНЕЙ ДЕТАЛЕЙ ТИПА «ВАЛ»

Пошук альтернативних способів впливу на робочі поверхні деталей машин, таких, як робочі шийки навантажених валів є актуальною проблемою, оскільки такі поверхні підлягають силовому (поверхнево-пластичному деформуванню) або температурному впливу і, при цьому, отримують, одночасно зі зміцненням, залишкові напруги [1, 2]. При цьому, такі дії потребують витрат потужних джерел енергії, якщо є потреба забезпечувати об'ємний вплив на матеріал деталі. Використовуючи потужне рівномірне магнітне поле, що створено за допомогою неодимових магнітів, до забезпечення об'ємного впливу на зразок, запропоновано схему (рис.1, а) та її реалізацію на дослідницькому пристосуванні (рис.1, б).

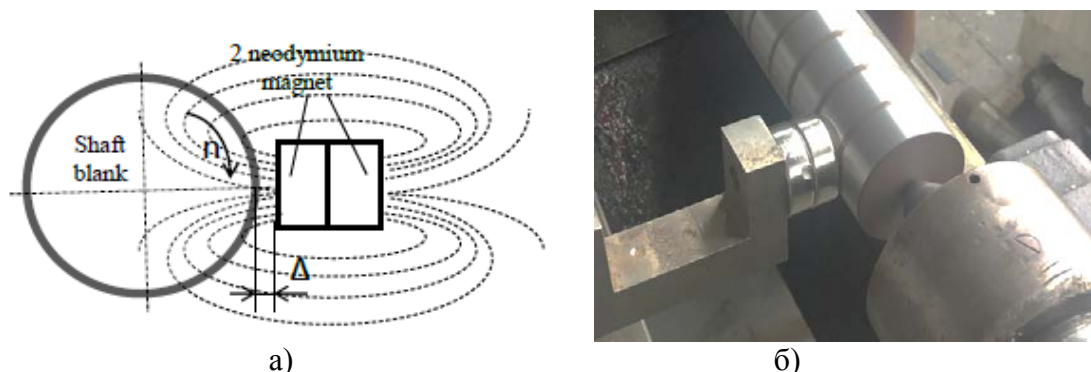


Рис. 1 – Пристрій магнітного зміцнення робочої поверхні валів: а) принципова схема; б) дослідницька реалізація пристрою.

Внаслідок цього отримано кількісні залежності зміцнення робочої поверхні від часу впливу магнітного поля для різних значень частоти обертів шпинделя верстату, приклад яких наведено на рис.2.