

## ВІДГУК

офіційного опонента Васильченко Яни Василівни на дисертацію **Іщенко Олени Анатоліївни** «Підвищення експлуатаційних характеристик напрямних ковзання металорізальних верстатів», яку представлено на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.03.01 – процеси механічної обробки, верстати та інструменти .

### 1. Актуальність теми дисертації.

Однією з головних проблем вітчизняного машинобудування можна вважати критичний моральний і фізичний знос устаткування і технологій. Рішення саме цієї проблеми є головним завданням розвитку верстатобудування в останні роки в нашій країні, що встає на шлях інноваційного розвитку. Витрати на ремонт і технічне обслуговування металорізальних верстатів в 8 разів перевищують їх вартість. Тому проблема забезпечення надійності і довговічності верстатів при їх виготовленні і ремонті сьогодні носить актуальний характер. Один з напрямків її вирішення безпосередньо пов'язане з підвищенням зносостійкості напрямних станин.

В даний час напрямні ковзання на рухомих частинах часто виготовляються з композитних полімерних матеріалів, що має ряд переваг: забезпечення плавності ходу каретки по напрямним верстату, демпфірування вібраційних навантажень, зниження коефіцієнту тертя, зниження інтенсивності зношування напрямних станини, відсутність необхідності шліфування поверхонь ковзання на рухомій частині верстату, стійкість до хімічних і фізичних впливів, забезпечення точних сполучень, відсутність усадки, тривалий термін виробки, що дозволяє монтаж конструкцій до моменту початку полімеризації матеріалу. Всі ці переваги дозволили композитним полімерам зайняти свою нішу у виробників верстатів.

Актуальність теми підтверджена також тим, що дослідження виконувались відповідно до актуальних наукових програм, планів і є частиною досліджень держбюджетної теми Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»: №0113U002333 «Розробка теорії проектування та дослідження апробації багатокоординатних верстатів і машин з механотронними стрижневими

Бхід. №	207/05
05	04 2019 р.
ДДМА	

структурами та їх системи керування», а також темою госпдоговірної науково-дослідної роботи №0116U003804 «Визначення характеристик напрямних супорта металорізального верстата, виготовлених із композитних матеріалів».

## **2. Загальна характеристика роботи.**

Дисертаційна робота повним обсягом 166 сторінки, в тому числі 68 рисунків, 14 таблиць, складається зі вступу, 5 розділів основної частини, висновків, списку використаних джерел із 113 найменувань на 10 сторінках, 2 додатків.

У вступі обґрунтовано актуальність теми, розкрито суть і стан наукової проблеми, мету і задачі досліджень, наукову новизну і практичну цінність, обґрунтовано достовірність отриманих наукових результатів, наведені дані про публікації й апробацію роботи.

**У першому розділі** проаналізовані способи та матеріали для виготовлення напрямних, виконано аналіз робіт, присвячених вивченню динаміки роботи напрямних, зокрема, теорії фрикційних автоколиваний. У результаті проведеного аналізу робочих процесів у напрямних та матеріалів, що використовуються для їх виготовлення, встановлено, що існує необхідність у підвищенні експлуатаційних характеристик верстатів. Також встановлено, що технології застосування полімерного матеріалу недостатньо відпрацьовані, тому нові методи не набули значного поширення. Виявлено полімерний матеріал, який має найкращі перспективи використання для виготовлення напрямних. Обґрунтована потреба в дослідженні як антифрикційних властивостей матеріалу, так і інших аспектів його застосування.

**У другому розділі** представлені розроблені установки та обладнання, на яких виконувалися експерименти з визначення характеристик композитного полімерного матеріалу. Представлено результати дослідження процесу роботи напрямних з використанням полімерного матеріалу. Наведено результати дослідження механічних та інших характеристик полімерного матеріалу, від яких залежать експлуатаційні показники роботи виготовлених з цього матеріалу напрямних.

У третьому розділі були проведені експериментальні дослідження з визначення межі появи стрибкоподібного руху. Для цього за розробленою технологією були виготовлені напрямні на лабораторному стенді хрестового супорта токарного автоматного комплексу ПАБ 130.

За допомогою спеціально розробленого оснащення з пружною ланкою приводу супорта, тензометричних датчиків, АЦП та ПК були проведені дослідження руху супорта в діапазоні швидкостей від 54 мм/хв до 4500 мм/хв. Отримані результати дозволили встановити, що в області високих швидкостей подач спостерігається зниження коефіцієнта тертя в межах від 0,047 до 0,055, а перехід в область малих швидкостей подач спричиняє помітне зростання коефіцієнта тертя в межах від 0,14 до 0,17.

У четвертому розділі побудовано математичну модель роботи напрямних верстата, виготовлених із полімерного матеріалу для вивчення релаксаційних автоколивань пари метал-полімер. Запропонована математична модель дозволяє визначити межі критичних швидкостей для верстатів, у яких застосований полімерний матеріал як покриття напрямних, тобто швидкостей, за яких можлива поява переривчастого стрибкоподібного руху супорта.

В п'ятому розділі роботи виконані дослідження й розроблено способи підвищення якості виготовленої поверхні та промислове впровадження розроблених технологій.

**Автореферат** повною мірою відображає зміст дисертації. Робота має достатній обсяг апробації і публікацій.

### **3. Оцінка наукової новизни, висновків і рекомендацій.**

У роботі вирішена науково-практична задача – підвищення експлуатаційних характеристик рухомих вузлів металорізальних верстатів за рахунок використання напрямних із композитних полімерних матеріалів. Автором отримано такі нові наукові результати.

1. Вдосконалена математична модель руху супорта верстату по напрямних з полімерним покриттям.

2. Для напрямних із полімерного матеріалу вперше встановлена межа появи «критичної» швидкості, яка дозволяє обирати оптимальні режими руху супорту.

3. Вперше встановлено комплекс вимог до полімерного матеріалу для виготовлення напрямних, які знижують ймовірність руйнування шару полімеру під час експлуатації верстату.

Усі ці здобутки являють собою вагомий внесок до підвищення експлуатаційних характеристик рухомих вузлів металорізальних верстатів.

#### **4. Оцінка достовірності та обґрунтування основних положень дисертації.**

Перевірка основних наукових результатів роботи експериментально з використанням сучасних методів дослідження і засобів вимірювання підтверджує з достатньою для практики точністю справедливості висновків і рекомендацій автора.

Теоретичні дослідження дисертації базуються на основі сучасного математичного апарату, основних положеннях механіки полімерів та їх триботехнічних характеристик, методів оцінки пружності та хімічної стійкості полімерів, кваліметрії, теорії надійності, прийняття рішень, математичної статистики та інших, є обґрунтованими, логічними, послідовними. Це дозволяє вважати, що отримані результати досліджень дисертації є обґрунтованими і достовірними.

#### **5. Практичне значення отриманих результатів.**

Практичне значення роботи полягає в розробленні способів виготовлення напрямних металорізальних верстатів з полімерних матеріалів, які містять не тільки методи застосування полімеру, а й методи підвищення якості в процесі нанесення полімеру.

Новизна технічних рішень здобувача підтверджується патентами України:

- Пат. 66441 Україна, МПК (2011.01) B23P 6/00 Спосіб відновлення поверхонь напрямних ковзання полімерним матеріалом / Іщенко О.А.; заявник та патентовласник Іщенко О.А. – u201104170; заявл. 06.04.2011; опубл. 10.01.2012, бюл. №1.

- Пат. 98887 Україна, МПК (2015.01) B23P 6/00 Спосіб відновлення напрямних полімерним матеріалом/ Струтинський В.Б., Іщенко О.А.; заявник та патентовласник НТУУ «КПІ». – u201412785; заявл. 28.11.2014; опубл. 12.05.2015, бюл. №9.

Впроваджена у виробництво нова технологія виготовлення напрямних розточувальної бабки великого розточувального верстата "Skoda" W200HA з отриманим річним економічним ефектом.

Розроблені технології виготовлення напрямних металорізальних верстатів використано в навчальному процесі

#### **6. Зауваження до дисертації та автореферату.**

1. Незважаючи на великий об'єм аналітичного огляду в розділі 1, не наведено інформацію про широке використання епоксидних компаундів в напрямних та тягових пристроях важких токарних верстатів на ПАТ КЗВВ (м.Краматорськ).

2. Бажано було б зазначити, що розроблення закономірностей ковзання композитного матеріалу «моглайс» (п.4 наукової новизни) є практичним результатом щодо одного з можливих матеріалів.

3. В результаті виконання дослідження властивостей полімерного матеріалу не з'ясований показник його зносостійкості, бо показник терміну служби напрямних буде визначальним у виборі технології їх виготовлення або відновлення.

4. Бажано було б дослідити питання міцності композитного матеріалу на вигин, оскільки в умовах монтажу і експлуатації важких верстатів, можуть виникати навантаження, при яких нанесений шар полімеру може відчувати напруги вигину.

5. Автором не виконано чітке обґрунтування вибору товщини шару

полімерного покриття на напрямних, який буде в достатній мірі визначати довговічність їх роботи.

6. Бажано було б навести рекомендації по розповсюдженню результатів роботи для верстатів інших груп.

7. В дисертації та авторефераті допущені деякі помилки редакційного характеру.

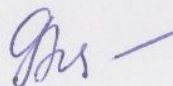
### **7. Заключна оцінка дисертаційної роботи.**

Наведені зауваження не знижують результати досліджень і не змінюють позитивної оцінки роботи.

В цілому дисертаційна робота Іщенко О.А. є завершеною науково-дослідною роботою, містить нові науково обгрунтовані результати, а саме – підвищення експлуатаційних характеристик напрямних ковзання металорізальних верстатів. Результати роботи мають достатній обсяг апробації, публікацій і впровадження у виробництво з реальним економічним ефектом.

Дисертаційна робота Іщенко О.А. «Підвищення експлуатаційних характеристик напрямних ковзання металорізальних верстатів» виконана на високому науково-технічному рівні, відповідає вимогам п. 9, 11 «Порядку присудження наукових ступенів і присвоєння вченого звання «старшого наукового співробітника» щодо кандидатських дисертацій, а її автор заслуговує присудження наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.03.01 – процеси механічної обробки, верстати та інструменти.

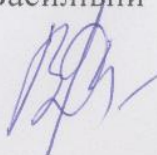
Офіційний опонент  
доктор технічних наук, доцент,  
завідувач кафедри комп'ютеризованих  
мехатронних систем, інструментів  
і технологій Донбаської державної  
машинобудівної академії

 Васильченко Я.В.

Підпис д.т.н., доц.. Васильченко Яни Василівни засвідчую:

Ректор ДДМА д.т.н. проф.



 Ковальов В.Д.