

УДК: 620.179.16

Я.С. Антоненко*Донбаська державна машинобудівна академія***НАТУРНІ ВИПРОБУВАННЯ ЖОРСТКОСТІ СТАНИН ВАЖКИХ ТОКАРНИХ ВЕРСТАТІВ***Наведено експериментальні випробування станин важких токарних верстатів при прогині їх під власною вагою при вижимі двома середніми башмаками.**Ключові слова: жорсткість, станини важких верстатів, експериментальна станина токарного типу, супортна полиця, полиця задньої бабки, башмаки.***Я.С. Антоненко****НАТУРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ЖЕСТКОСТИ СТАНИН ТЯЖЕЛЫХ ТОКАРНЫХ***Приведены экспериментальные исследования станин тяжелых токарных станков при прогибе их под собственным весом при выжиме двумя средними башмаками.**Ключевые слова: жесткость, станины тяжелых станков, экспериментальная станина токарного типа, супортная полка, полка задней бабки, башмаки.***Y. Antonenko****NATURAL STUDIES OF HARDNESS OF HEAVY LATHES FRAMES***Experimental studies of the frames of heavy lathes are presented, while sagging stress under their own weight with the squeeze by two middle footplates.**Keywords: hardness, frames of heavy lathes, experimental frame of turning type, saddle shelf, tailstock shelf.*

Постановка проблеми. Підвищення точності важких токарних верстатів являє собою основну проблему сучасного машинобудування. Якість виробів залежить від точності виготовлення окремих деталей. Особливо треба виділити деталі типу нежорсткі вали, які по більшості працюють у важких умовах навантаження і навіть незначна неточність при їх виготовленні суттєво прискорює процес їх зношування та руйнування виробу. Силкові впливи в процесі різання призводять до відхилень як інструменту, так і заготовки від первинного положення, що призводить до деформацій геометричних характеристик поверхні деталей.

Основним методом підвищення точності виготовлення виробів на важких токарних верстатах є підвищення жорсткостних характеристик верстатних вузлів, підвищення точносних параметрів верстата, вірного встановлення опор верстата на несучій поверхні. В роботі проведено ряд досліджень несучих систем важких токарних верстатів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблема дослідження точності виготовлення деталей була предметом багатьох досліджень, що розглядали масу моделей процесів та різні підходи до досягнення мети. Частіше за все вивчався вплив тієї чи іншої характеристики процесу різання на показники якості виготовлення деталей. Питаннями підвищення точності токарної обробки займалися Балакшин Б.С., Подпоркин В.Г., Плотников А.Л., Иванов В.В та ін. Однак, запропоновані засоби підвищення точності, не дивлячись на їх різноманіття, не в повному обсязі враховують вплив факторів, що призводять до пружного вижиму елементів технологічної системи та зростанню похибки обробки у радіальному напрямку.

Постановка завдань. Несуча система - найбільш специфічна система верстата, і її характеристики визначають взаємодію всіх його вузлів. Несуча система повинна забезпечувати і зберігати протягом терміну служби верстата можливість обробки з заданими режимами і необхідною точністю. Очевидно, що в загальному випадку розрахунковий критерій якості несучої системи повинен бути безпосередньо пов'язаний з вихідними показниками процесу обробки на верстаті і в першу чергу з точністю і продуктивністю.

Метою роботи є – забезпечення необхідної якості несучої системи на стадії проектування. Для досягнення мети було поставлено наступні завдання: проведення натурних досліджень, що дозволяють оцінювати вплив початкової жорсткості, точності станини на вихідні параметри верстата в цілому.

Викладення основного матеріалу. Незважаючи на те що в верстатобудуванні накопичений великий досвід по створенню різноманітних конструкцій елементів несучих систем, що позитивно зарекомендували себе на практиці, весь час йде напружена творча робота як по розробці нових конструкцій, так і щодо подальшого вдосконаленню існуючих.

Наведена методика проведення досліджень забезпечує цілком задовільну точність і надає можливість використання експериментальних даних по жорсткості станин і відповідних

методичних рекомендацій при проектуванні елементів несучої системи важких токарних верстатів.

Вижим станини двома башмаками проводиться за методикою, аналогічною вижиму одним башмаком (1). Станина вільно встановлена на всіх башмаках і виставлена по рівню на випробувальному стенді складального цеху ПАТ КЗВВ. Посередині довжини супортної полиці і полиці задньої бабки з фундаменту на дзеркало встановлено два індикатори. Середніми башмаками під супортною полицею і полицею задньої бабки проводиться вижим (підйом) станини на певну величину, по індикатору. Приладом ПКП-1М записується профіль дзеркала супортної полиці напрямних станини.

Прогин станини визначається як різниця величин відхилення від прямолінійності профілів напрямних до і після вижиму станини в відповідних точках.

Принциповою особливістю цього стенду є моделювання умов роботи несучої системи, які значною мірою впливають на похибку виготовлення деталі.

На рис.1 представлено прогини станини верстата 1А665Ф3 при вижимі її на 0,01; 0,02; 0,03; і 0,05 мм (по індикаторам).

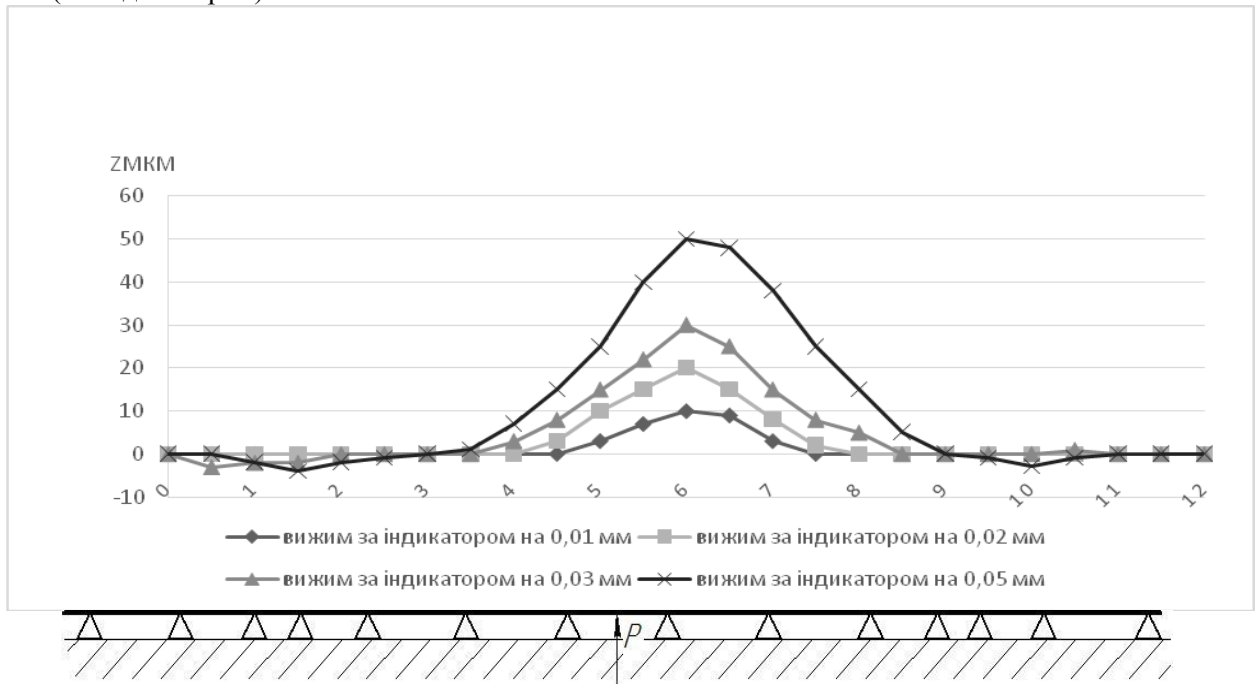


Рис.1 Прогин станини верстата 1А665.43 під власною вагою при вижимі її двома башмаками

Станина встановлена на башмаках, залитих в бетон фундаменту. На рис. 2 - прогини зварної станини розточувального типу верстата КЖ 1910. Станину встановлено на стендовій плиті і башмаках в верстатній лабораторії.

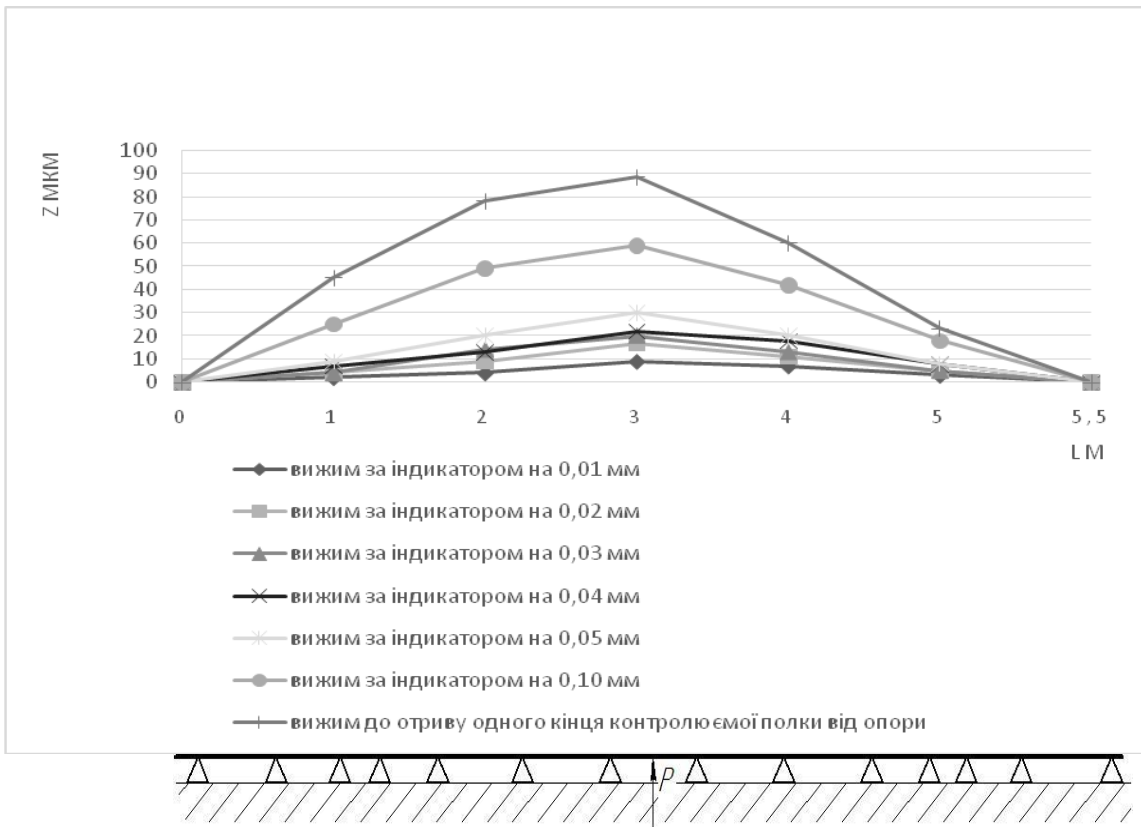


Рис.2 – Прогин станини верстата КЖ1910 під власною вагою при вижиму її двома башмаками

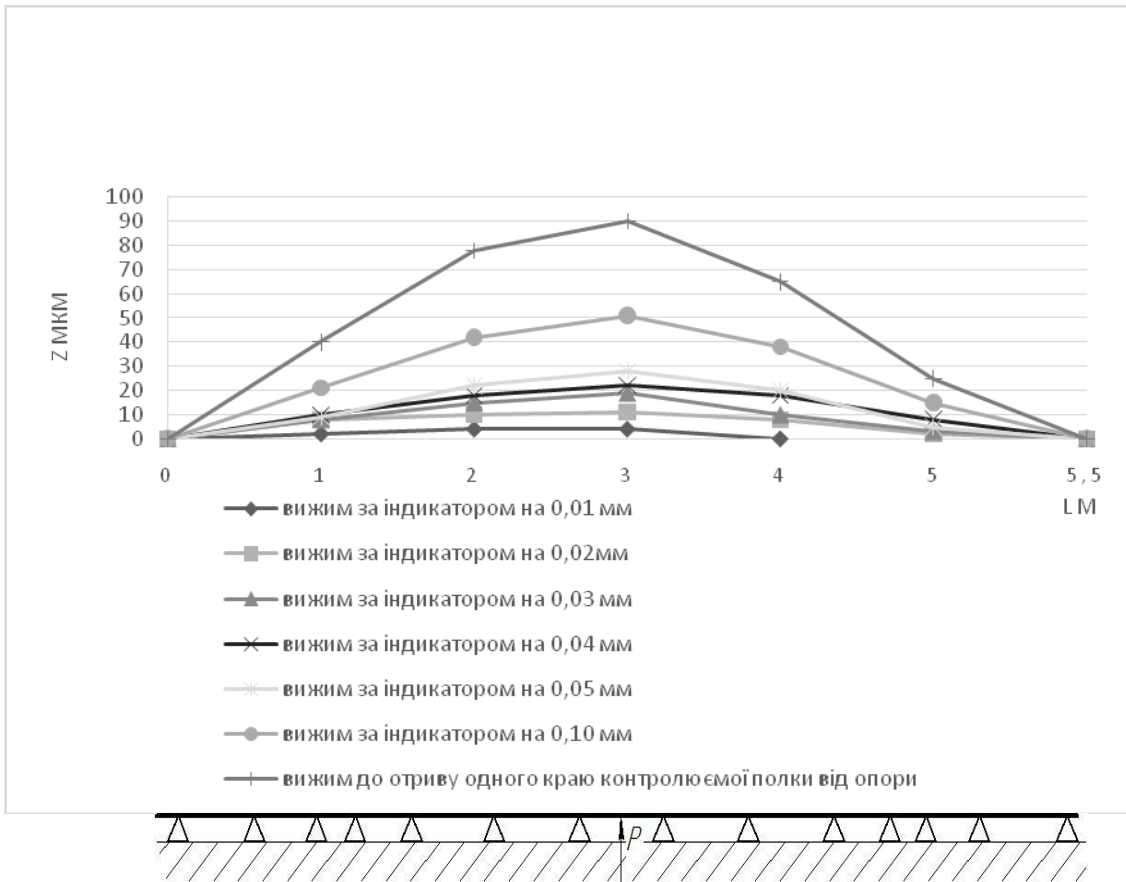


Рис 3 – Прогин зварної експериментальної станини токарного типу під власною вагою при вижиму її двома башмаками

На рис. 3 - прогини зварної експериментальної станини токарного типу, встановленої на стендовій плиті і башмаках в верстатній лабораторії.

На рис. 4 -10- представлено порівняння прогинів вищевказаних станин при вижимі їх на різні величини (за індикаторами).

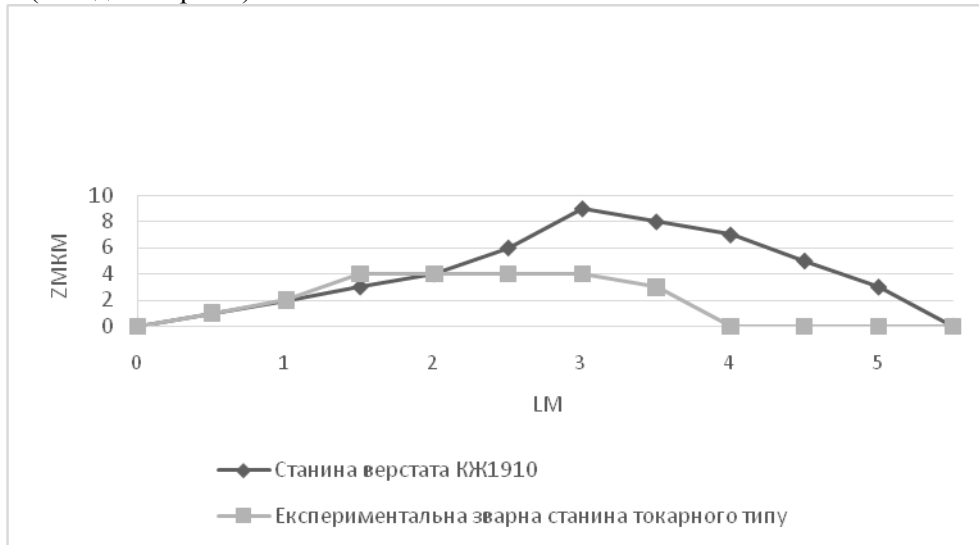


Рис.4 – Прогин станин під власною вагою при вижиму двома башмаками по індикатору на 0,01 мм

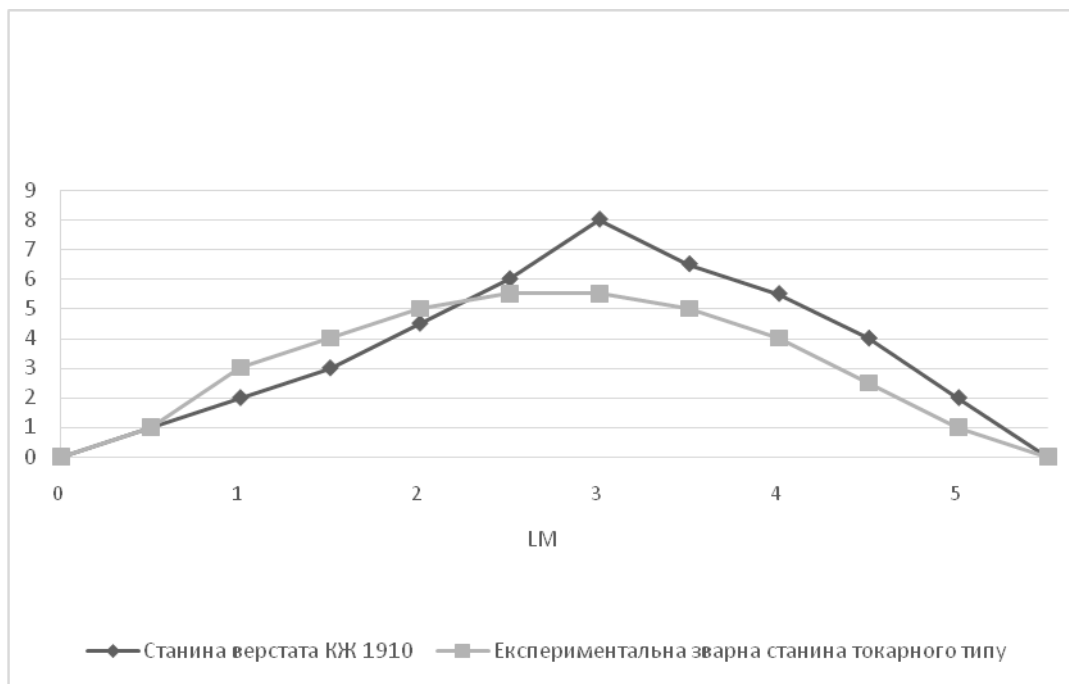


Рис. 5 – Прогин станин під власною вагою при вижиму двома башмаками по індикатору на 0,02 мм

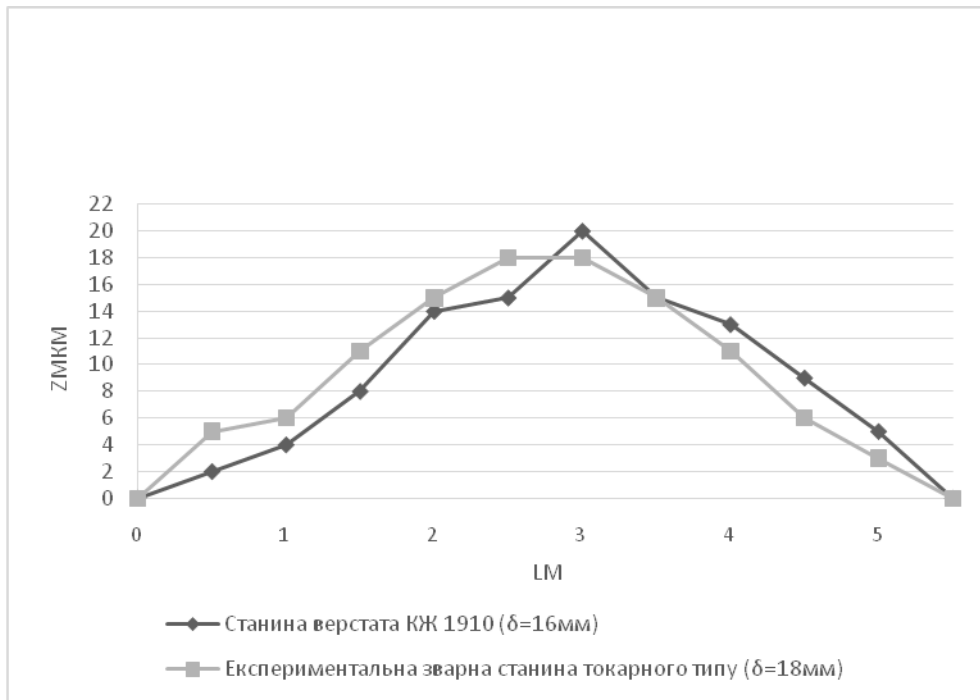


Рис. 6 – Прогин станин під власною вагою при вижиму двома башмаками по індикатору на 0,03 мм

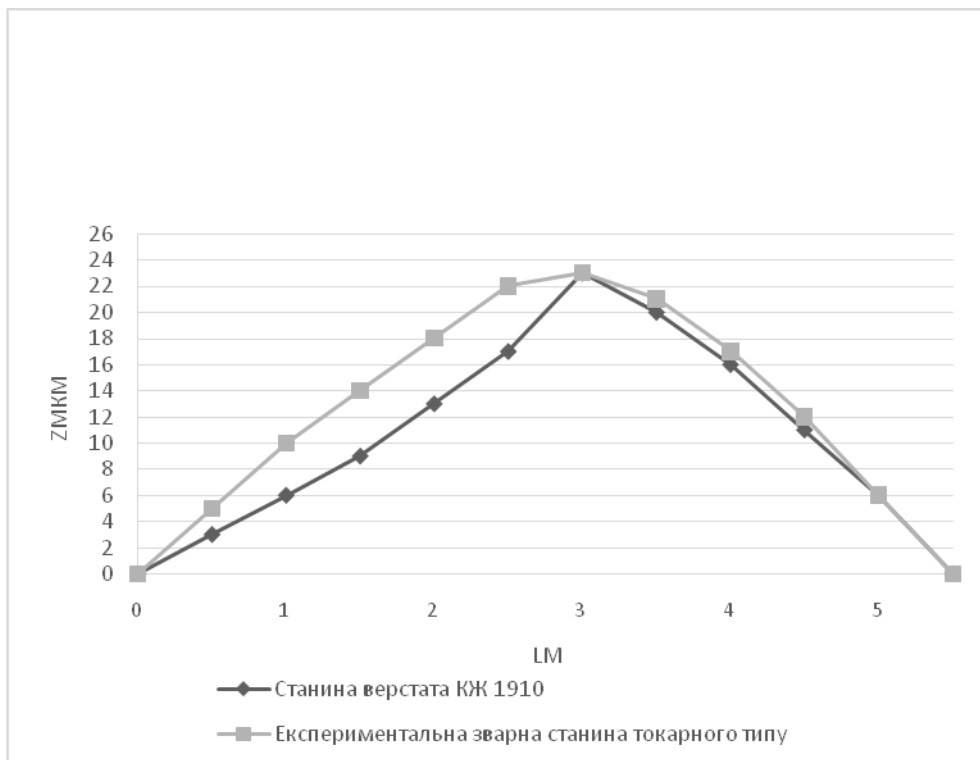


Рис. 7 – Прогин станин під власною вагою при вижиму двома башмаками по індикатору на 0,04 мм

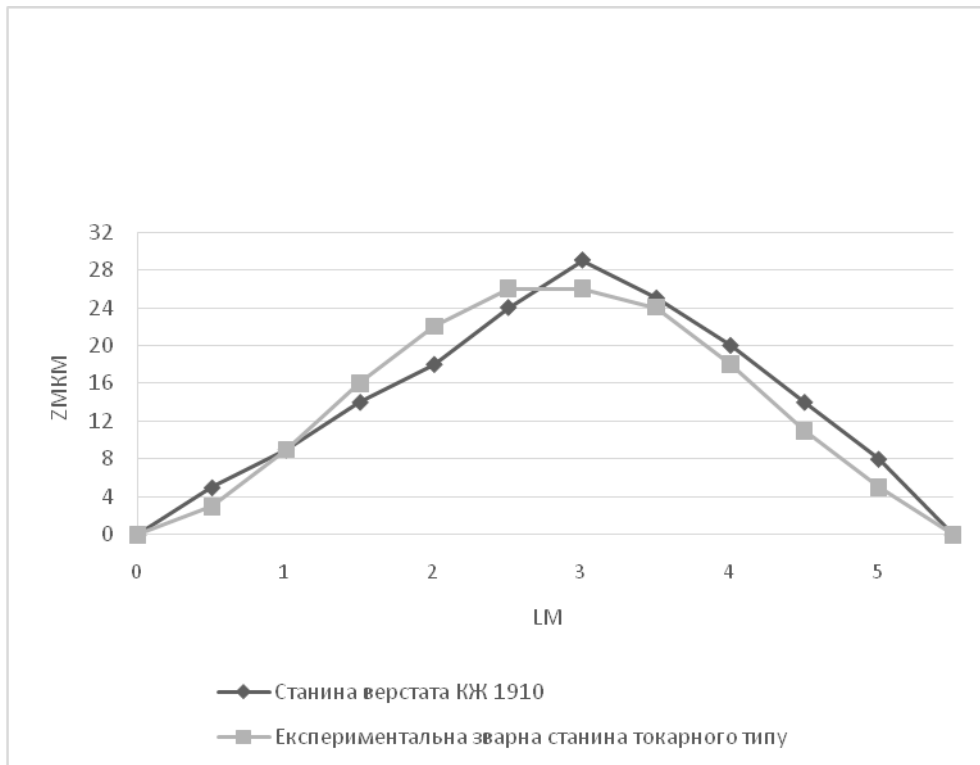


Рис. 8 – Прогин станин під власною вагою при вижиму двома башмаками по індикатору на 0,05 мм

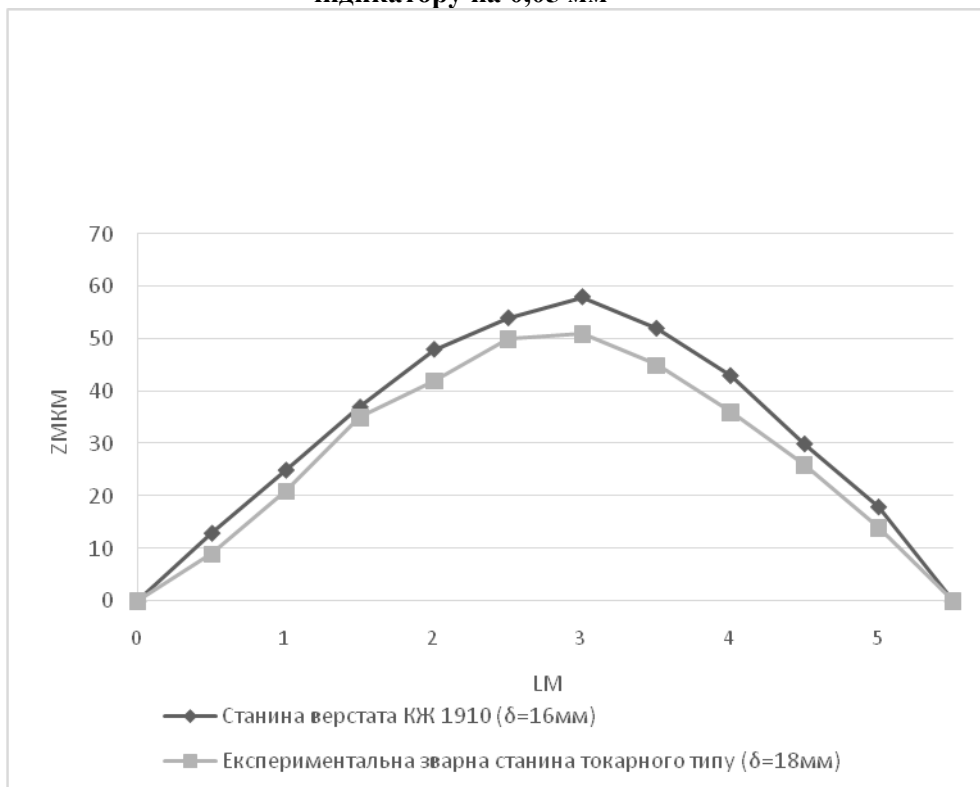


Рис. 9 – Прогин станин під власною вагою при вижиму двома башмаками по індикатору на 0,1 мм

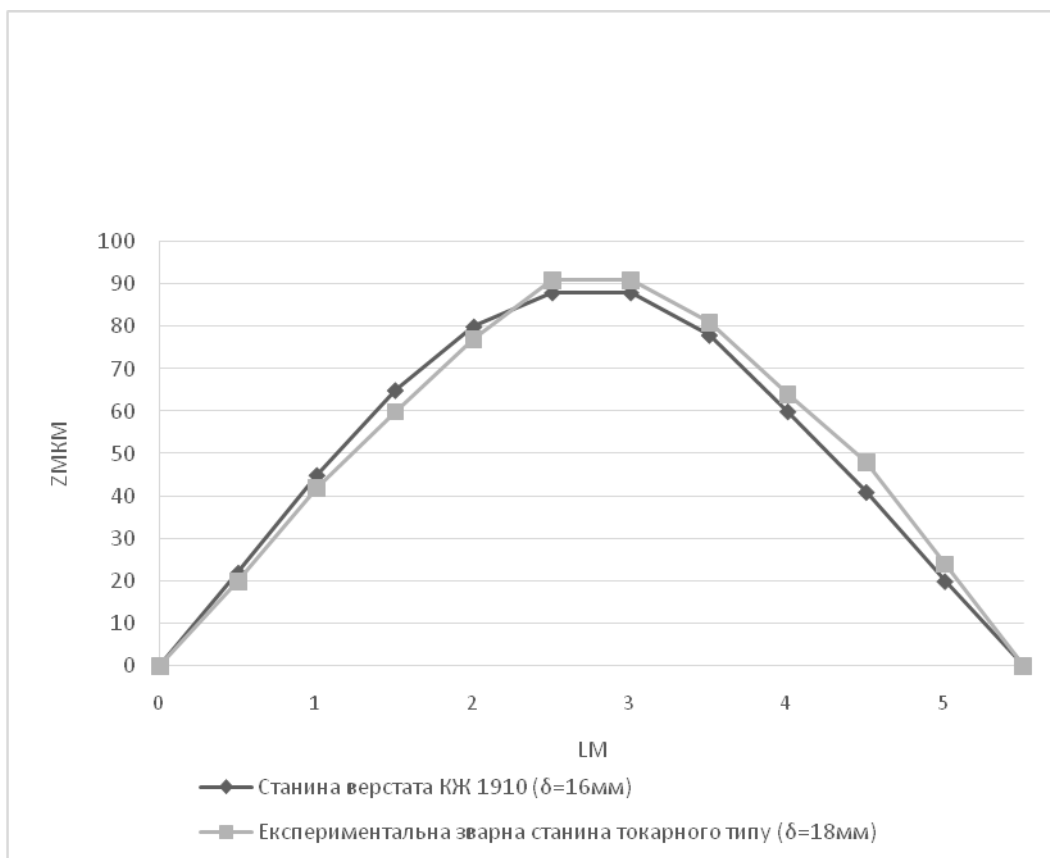


Рис. 10 – Прогин станин під власною вагою при вижиму двома башмаками до відриву одного кінця від опори

Висновок. Проблема забезпечення заданих показників якості в системах комп'ютеризованого автоматизованого виробництва багато в чому визначається якістю систем управління траєкторією формоутворюючих рухів інструмента відносно оброблюваної поверхні, що компенсується у часі з урахуванням похибок несучої системи. Специфіка промислового регіону і концентрація епіцентру важкого верстатобудування у м. Краматорськ надає можливість у рамках проведених досліджень робити висновки і рекомендації щодо проектування і модернізації важкого верстатного обладнання.

Список використаних джерел:

1. Тези доповіді на XVII Всеукраїнській науково-практичній конференції «Машинобудування очима молодих: прогресивні ідеї – наука-виробництво» 1-3 листопада 2017р. м. Чернігів. Проектування важких верстатів з урахуванням результатів експериментальних натурних досліджень Ковальов В.Д., докт. техн. наук, професор, Антоненко Я.С., асистент Донбаська державна машинобудівна академія, м. Краматорськ, 2017.
2. Проников А.С. и др. Проектирование металлорежущих станков и станочных комплексов Т2 Часть I Расчет и конструирование узлов и элементов станков – М.: Машиностроение, МГТУ им. Н.Э. Баумана, 1994. – 370С.
- 3 Ковалев В.Д., Гаков С.А., Пономаренко А.В., Белов Н.А. Исследование новой конструкции сварной станины тяжелого токарного станка повышенной точности с возможностью обработки деталей массой свыше 100 тонн // Надійність інструменту та оптимізація технологічних систем : зб. наук. праць. – Краматорськ : ДДМА, 2010. – Вип. 26. – С. 119–126. – ISBN 978-966-379-421-1

Стаття надійшла до редакції 15.12.2017