

УДК 621.9

А.В. Гагальюк, канд. техн. наук, Ю.П. Духнич, К.А. Дерлиця

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ДОСЛІДЖЕННЯ НАВАНТАЖУВАЛЬНОЇ ЗДАТНОСТІ НЕСУЧОЇ СИСТЕМИ ТОКАРНОГО ВЕРСТАТА АНАЛІТИЧНИМ МЕТОДОМ.

A.V. Gagalyuk, Ph.D.; Yu.P. Duhnych, K.A. Derlytsya

RESEARCH OF LOAD CAPACITY OF CARRIER SYSTEM OF LATHE MACHINE BY ANALYTICAL METHOD.

Несучу систему верстатів утворюють сукупність його елементів, через які замикаються сили, що виникають між інструментом і заготовлею у процесі різання. Основними елементами несучої системи верстатів є станина і корпусні деталі. Оскільки станина слугує для монтажу деталей та вузлів верстата і відносно неї орієнтуються інші рухомі деталі та вузли, то вона повинна володіти стабільними властивостями протягом усього терміну експлуатації [1]. Основним критерієм працездатності станин є жорсткість, що являє собою властивість тіла або конструкції протистояти деформації [3].

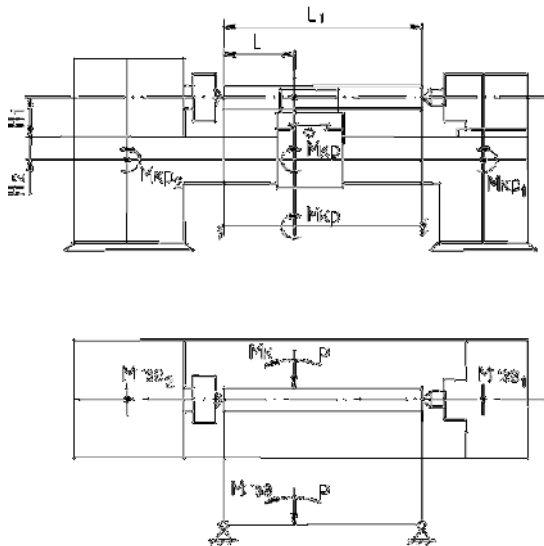


Рисунок 1. Розрахункова схема для визначення пружних переміщень

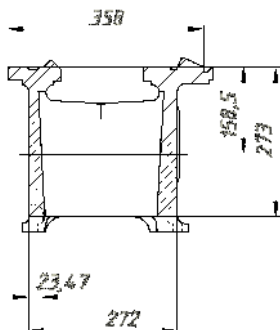


Рисунок 2. Поперечне січення 3D моделі станини

Прості горизонтальні станини розглядають як двоопорні балки з розрахунковою довжиною L_p . Саме конструкція станини визначає особливість розрахунку. У [3, с.12-15] описано, що перегородки не впливають на жорсткість станини у вертикальній площині. Як правило, їх розраховують на згин у поперечному напрямку і на кручення. Проте, через складність конструктивних форм станин аналітичне визначення жорсткості ускладнюється і можливе лише за певних спрощень. Використовуючи методику розрахунку жорсткості станини токарного верстата наведено в [4] було проведено розрахунок в пакеті Mathcad і застосовано до геометричних розмірів 3D моделі станини. У якості вихідних даних частково було використано паспортні дані, а саме: відстань між центрами прийнято $L_1 = 1400$ мм, відстань від різця до патрона прийнято $L = 700$ мм, діаметр заготовки прийнято $d = 220$ мм, швидкість різання – $V_{\text{різ}} = 50$ м/хв., відстань до центрів $H_1 = 215$ мм, решта розмірів (рис.2) визначено вимірюванням.

Після проведених розрахунків отримано наступні результати: жорсткість станини на кручення $GJ_{\text{кр}} = 3,001 \times 10^{12}$, переміщення станини від згину в характерних точках, а саме на 1/4, 2/4 і 3/4 довжини заготовки склали $Y_{\text{зг1}}^{\Gamma} = 0,057$ мм,

$Y_{\text{зг2}}^{\Gamma} = 0,106$ мм, $Y_{\text{зг3}}^{\Gamma} = 0,062$ мм, а переміщення станини від деформації кручення в цих точках $Y_{\text{кр1}}^{\Gamma} = 0,074$ мм, $Y_{\text{кр2}}^{\Gamma} = 0,099$ мм, $Y_{\text{кр3}}^{\Gamma} = 0,074$ мм, відповідно сумарна деформація станини в напрямку

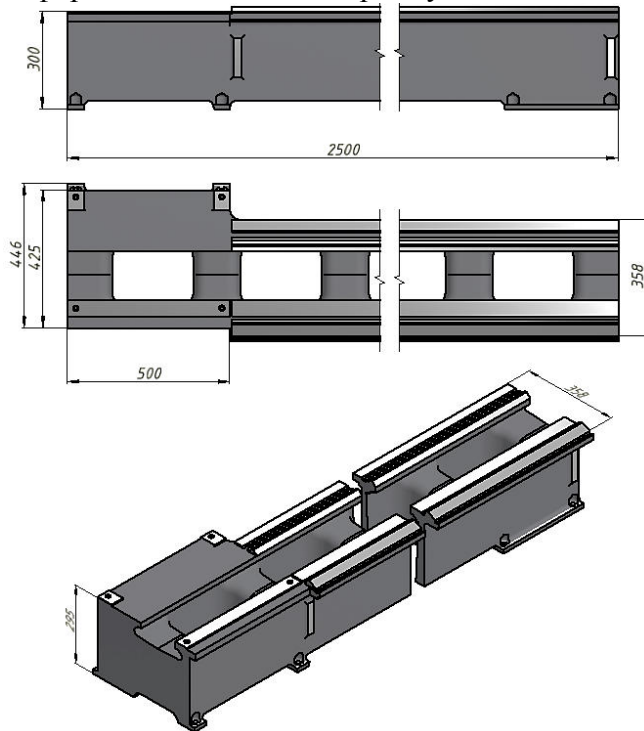


Рисунок 3. 3D модель станини 16K20

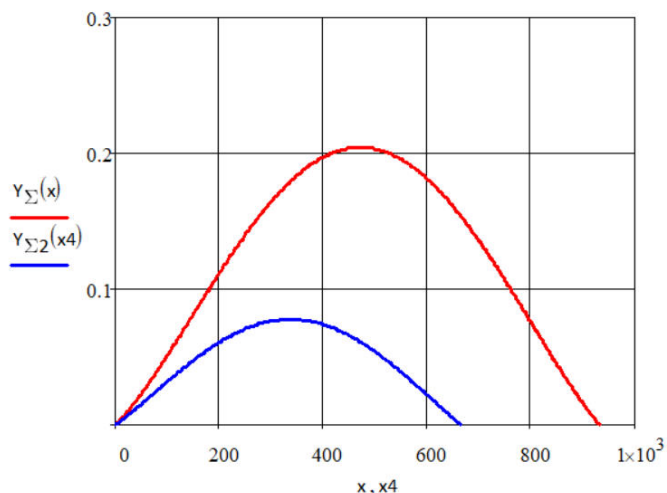


Рисунок 4. Графік прогину напрямної станини

жесткости станков: Учеб. пособие для слушателей заочных курсов повышения квалификации инженеров конструкторов в машиностроении / В.В. Каминская, З.М. Левина. – М: Машиностроение, 1983, – 47 с.

4.Методические указания к выполнению контрольной работы и экзамена по дисциплине «Конструирование и расчет станков и станочных комплексов» для студентов заочного отделения специальности 6.050.503 / Сост.: В.Д.Ковалев, М.В.Шаповалов. – Краматорск: ДГМА, 2012.- 38 с

осі різця складала $Y_1 = 0,131$ мм, $Y_2 = 0,205$ мм, $Y_3 = 0,136$ мм. Проте слід зауважити, що маса заготовки складає $m = 418$ кг і деталь довжиною 1400 мм завжди обробляється з додатковою опорою – люнетом. Зменшення довжини заготовки до 1000 мм зменшує прогин майже в 2 рази, а саме $Y_1 = 0,073$ мм, $Y_2 = 0,109$ мм, $Y_3 = 0,076$ мм, про що свідчить графік зображений на (рис.4)

Висновок. На основі проведених розрахунків видно, що при максимальних режимах різання деформація станини має місце і вона безпосередньо впливає на форму оброблюваних деталей, а саме – створює відхилення від циліндричності у формі бочкоподібності, що суперечить висновкам поданих у [3].

Література

1.Черпаков Б.И. Металлорежущие станки: Учебник для нач. проф. образования / Б.И.Черпаков, Т.А.Альперович. – М.: Издательский центр «Академия», 2003. – 368 с.

2.Бочков В.М., Сілін Р.І., Гаврильченко О.В. Розрахунок та конструювання металорізальних верстатів: Підручник / За ред.. Сіліна Р.І. – Львів: Видавництво «Бескид Біт», 2008. – 448 с.

3.Каминская В.В. Расчет