

УДК 621.941

Четвержук Т.І., канд. техн. наук, доцент,
 Полінкевич Р.М., канд. тех. наук, доцент,
 Зубовецька Н.Т., канд. тех. наук, доцент,
 Редько Р.Г., канд. тех. наук, доцент,

Луцький національний технічний університет, eti_tar@ukr.net

ОСОБЛИВОСТІ КОНСТРУЮВАННЯ ГОРИЗОНТАЛЬНИХ СТАНИН МЕТАЛОРІЗАЛЬНИХ ВЕРСТАТІВ

В даний час при проектуванні станин металорізальних верстатів переважно використовуються розрахункові схеми, в яких реальні конструкції металорізальних верстатів представлені у вигляді найпростіших балкових і пластинчастих моделей, а також загальні емпіричні рекомендації, отримані на основі експериментальних досліджень існуючих конструкцій. Такий підхід не дозволяє точно обґрунтувати доцільність застосування тієї чи іншої конструкції окремих частин і значно ускладнює оцінку нових конструкцій станин, по яким відсутні експериментальні дані.

Основні типи перерізів горизонтальних станин наведено на рисунку 1. Перерізи, показані на рис. 1, а, застосовують при необхідності відведення великої кількості стружки, переважно у верстатах токарної групи. У верстатах традиційного компоновання середніх розмірів зі станинами на ніжках найчастіше застосовують перерізи типу (рис. 1, а) для підвищення жорсткості конструкції стінки виконують подвійними (П-подібного перерізу). Перерізи, показані на рис. 1, б (із замкнутим контуром), застосовують у високопродуктивних верстатах, при цьому площина напрямних може бути орієнтована по-різному.

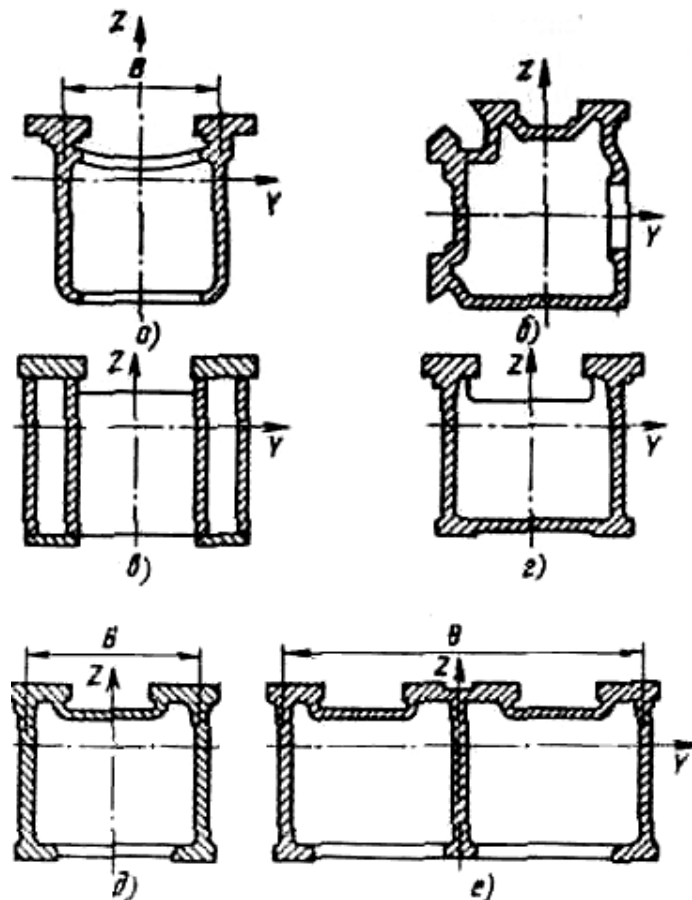


Рис. 1 – Основні типи перерізів горизонтальних станин

Перерізи, показані на рис. 1, широко застосовують у важких токарних верстатах. Перерізи, (рис. 1, г) застосовують при необхідності використання станини щодо збільшення площі для розміщення у верстаті додаткових механізмів і при неможливості попадання стружки між напрямними. Такі перерізи застосовують зазвичай у малонавантажених верстатах, наприклад шліфувальних.

Перерізи, показані на рис. 1, д застосовують за відсутності необхідності у відведенні стружки в невеликих безконсольно-фрезерних, поздовжньо-стругальних, поздовжньо-фрезерних, довбальних, розточувальних і т. п. верстатах.

Перерізи, показані на рис. 1, е застосовують у станинах важких верстатів (поздовжньо-стругальних, поздовжньо-фрезерних, розточувальних і т.п.). При конструюванні станин їм має бути забезпечена необхідна жорсткість, насамперед при крученні. Крім того, повинні бути зведені до мінімуму зміни контуру та місцеві деформації.

Підвищення жорсткості станини при крученні досягається шляхом введення замкнутого контуру перерізу, а мінімальне спотворення контуру забезпечується шляхом використання суцільних стінок та введення достатньої кількості суцільних перегородок.

Для забезпечення високої жорсткості при крученні станин на ніжках ширина перерізу станини приймається максимально допустимою з конструктивних міркувань. Висоту перерізу станини у такому разі приймають приблизно рівну або в кілька більшу ширини

Кількість перегородок у станині рекомендується вибирати так, щоб відстань між ними була приблизно дорівнювала ширині станини, причому на довжині вузла, що передає навантаження на станину, при будь-якому його положенні має бути не менше двох перегородок. У литих станинах необхідно виконання вікон у перегородках або стінках для кріплення стрижнів.

Виходячи з експериментальних досліджень та розрахунків спрощених моделей окремих стінок, використовуються рекомендації, відповідно до яких найбільш оптимальною формою вікон є трикутна або кругла, так як при ній забезпечується більш висока жорсткість у порівнянні з прямокутними вікнами. У цих випадках більш висока жорсткість стінки забезпечується за рахунок створення розміщення вікон у стінці, що забезпечує умови її роботи, близькі до умов роботи конструкції типу ферми.

Горизонтальні станини, зазвичай, мають одну чи кілька систем напрямних. Конструктивна форма приєднання напрямних впливає на місцеві деформації станини і навіть на технологічність її виливки через нерівномірність розподілу товщин перерізів, що в свою чергою, призводить до різної швидкості охолодження напрямних і стінок станини під час її лиття.

Як правило, горизонтальні станини опираються на фундамент (по окремих ланках або по всій довжині). Для встановлення використовуються спеціальні опорні елементи. До горизонтальних станин кріплять основні нерухомі вузли: коробки швидкостей, шпindelльні бабки, стійки тощо.

Для підвищення місцевої жорсткості зазначених з'єднань бічні стінки зазвичай підсилюють ребрами та перегородками, які слід розміщувати безпосередньо в площині осей гвинтів.

Список посилань

1. Machining and Machine Tools Book by D.N. Naresh, Mohd. Mukhtar Alam, Girish Chitoshiya Paperback, 2013, 2014, Published by Genius Publications 264 pages.

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

3. Мехатронні засоби підвищення енергоефективності верстатів / Д. Ю. Федориненко, В. М. Безручко, О. П. Космач, С. П. Сапон, В. М. Чуприна // Матеріали XXI Міжнародної науково-технічної конференції “Гідроаеромеханіка в інженерній практиці ” – Київ: НТУУ “КПІ”, 2016. – С. 100-103.