

ПІДВИЩЕННЯ ДОВГОВІЧНОСТІ ЗБЕРЕЖЕННЯ ТОЧНІСНИХ ПАРАМЕТРІВ ПРЕЦИЗІЙНИХ МЕТАЛОРИЗАЛЬНИХ ВЕРСТАТІВ

Сучасне машино- і приладобудування вимагають виготовлення деталей високої точності (5–7 квалітети), низької шорсткості ($Ra\ 0,4$ – $Ra\ 1,25$) та певної інженерії поверхневого шару (структура, рельєф, твердість, залишкові напруження тощо). Обробку таких деталей здійснюють переважно на прецизійних металорізальних верстатах, до яких одні дослідники відносять верстати класів точності П, В, А і С (закордонні, відповідно, Н, Р, SP, UP), інші – тільки В, А і С.

Всі процеси втрати точності обладнання поділяються дослідниками на ті, що відбуваються швидко, а саме в процесі обробки навіть однієї поверхні (вібрації, нерівномірність рухів інструменту чи заготовки), що відбуваються із середньою швидкістю (зміна температури верстата, навколишнього середовища, зношування інструментів тощо) та процеси, що відбуваються повільно (релаксація залишкових деформацій і від зовнішніх силових впливів у відповідальних деталях верстатів: станини, каретки супортів, корпусу шпindelної бабки тощо).

Особливої уваги серед повільно здійснюваних процесів заслуговують зношування поверхонь рухомих з'єднань та зменшення зусиль затяжки стиків, наприклад, з'єднання основи верстата зі станиною, шпindelної бабки зі станиною, підшипників шпindelю тощо.

Неможливість створення абсолютно жорстких конструкцій верстатів вимагає їх виставлення на фундаменті гвинтовими домкратами чи віброопорами, яких, як правило, чотири або більше.

Для прецизійних металорізальних верстатів рекомендується застосовувати одиничні індивідуальні фундаменти вагою в 2–3 більшою за вагу верстата з найтяжчою заготовкою, пристосуванням і комплектом інструментів для її обробки.

Опорна площа фундаменту має бути розрахована за залежністю:

$$S_{\text{оп}} > \frac{\theta_{\text{в}} + \sum \theta_{\text{з}}, \theta_{\text{пр}}, \theta_{\text{і}} + \theta_{\text{ф}}}{[p]}, \quad (1)$$

$\theta_{\text{в}}$ - вага верстата;

$\theta_{\text{з}}$ - вага заготовки;

$\theta_{\text{пр}}$ - вага пристосування;

$\theta_{\text{і}}$ - вага комплексу інструменту;

$\theta_{\text{ф}}$ - вага фундаменту;

p - допустимий максимальний тиск на ґрунт.

Для слабких ґрунтів - $[p] \leq 15\ \text{Н/см}^2$

Для середніх ґрунтів - $[p] \leq 45\ \text{Н/см}^2$

Для твердих ґрунтів - $[p] \leq 80\ \text{Н/см}^2$

Враховуючи рекомендації щодо ваги фундаменту, можливо записати:

$$S_{\text{оп}} > \frac{3 \div 4 [\theta_{\text{в}} + \sum \theta_{\text{з}}, \theta_{\text{пр}}, \theta_{\text{і}}]}{[p]}, \quad (2)$$

Автори роботи (Схиртладзе А.Г, Новиков В.Ю. «Технологическое оборудование машиностроительных производств») рекомендують приймати для прецизійних верстатів висоту фундаменту не більше 1 м.

Висота фундаменту розраховується за залежністю:

$$H = \frac{\theta_{\text{ф}}}{S_{\text{оп}} \rho_{\text{ф}}}, \quad (3)$$

де $\rho_{\text{ф}}$ – питома вага матеріалу фундаменту, кг/м^3 .

(для бетону – $\rho_{\text{ф}} = 2389\ \text{кг/м}^3$).

Враховуючи необхідність закріплення прецизійних верстатів на фундаменті анкерними болтами після їх виставлення, необхідно передбачити проведення у наперед визначений час можливість додаткового регулювання з метою забезпечення необхідного векторного спрямування, наприклад, для токарної групи верстатів:

- прямолінійність поздовжнього переміщення супорта в вертикальній площині – тільки опуклість;
- прямолінійність та паралельність траєкторії поздовжнього переміщення супорта відповідно осі обертання шпindelю;
- в вертикальній площині – вниз;
- в горизонтальній площині – на робочого.

З цією метою слід забезпечити регулювання в шести і більше опорних точках на фундаменті.