

БАЛАНСУВАННЯ ВАЛІВ ШНЕКОВИХ РОБОЧИХ ОРГАНІВ РОЗКИДАЧІВ ОРГАНІЧНИХ ДОБРИВ

Балансування валів шнекових робочих органів розкидачів органічних добрив причепів набуває актуальності внаслідок підвищених частот їх обертання та необхідності підвищення надійності та працездатності усїєї конструкції.

Під час виготовлення шнекових конструкцій із окремих зубчастих сегментів дуже важко точно встановити ці елементи, забезпечити їх однакові масо-габаритні параметри та прямолінійність осі шнека, особливо при зварних операціях. Тому балансування готового зібраного робочого органу є вкрай необхідним у технологічному процесі виготовлення та збирання і забезпечує значне зменшення динамічних навантажень на шнек, привід та всю установку вцілому.

Метою даної роботи є розробка і дослідження математичної моделі динамічної системи верстата для балансування і на цій основі отримання розрахункових формул для обчислення величини та місця зняття розрахункової маси металу для забезпечення балансування шнекового робочого органу.

Вважатимемо, що сам вал є достатньо жорстким на згин, тому завжди зберігає початкову форму. Коливання приводу, а також збурення від кульок підшипників не співпадають із власною частотою коливань системи верстата. Дослідження на збалансованість проводимуться в зарезонансній зоні, тобто частота обертання вала значно вища, ніж власні частоти коливань вала. Площини для балансування наперед визначені і у цих місцях є достатня маса металу, який при потребі можливо зняти.

Під час балансування на горизонтальному приладі слід установити частоту обертання вала у межах 200-300 об/хв., щоб забезпечити роботу в режимі, близькому до робочого. Зменшення частоти обертання погіршує точність вимірювань, а значне підвищення – призводить до небезпечного збільшення динамічних навантажень на балансувальний верстат. Важливим також є віддалення частоти обертання від зони резонансу, яка визначається жорсткостями пружних опор та масою і моментом інерції обертових частин ротора. Рекомендується, щоб співвідношення цих частот було не менше 1,5, а режим роботи верстата - зарезонансним.

Давачі на верстаті встановлені таким чином, що вимірюють дійсні прискорення, які фіксуються у комп'ютері і, після цифрової обробки і фільтрації, визначаються амплітуди і фази прискорення кожної з опор \ddot{x}_1, \ddot{x}_2 :

На основі цих виміряних величин, визначаємо із системи диференціальних рівнянь необхідні розрахункові значення дисбалансів та кутів, що прямо вказує на масу та місце зняття зайвого шару металу. Після зрізання металу, що проводиться на верстаті без зняття вала, його ще раз перевіряють на дисбаланс і, при потребі, додатково знімають шар металу. Як правило, перевірка після другої корекції показує, що дисбаланс робочого органу шнека знаходиться в межах допуску і вал є придатним для використання.

У процесі експлуатації та ремонту вал необхідно також балансувати, тому що при ремонті змінюється геометрія та маса шнека, що може викликати значний дисбаланс. Процес балансування проходить аналогічно вищеописаному. При недостатності матеріалу для зрізання, що може бути при ремонті вже раніше збалансованого вала, можливе наварювання розрахункової маси металу з діаметрально протилежної сторони у тій же площині.