

УДК 687.03:677.017

РОЗРАХУНОК АКУСТИЧНИХ ПАРАМЕТРІВ КЛИНІВ В'ЯЗАЛЬНИХ МАШИН З РОБОЧОЮ ПОДАТЛИВОЮ ГРАННЮ

Студ. А.А.Дригант, гр.БМ-12
Наук. керівник доц. Л.М. Березін
Київський національний університет технологій та дизайну

Розглядається конструкція клину круглов'язальної машини, включно з шарпетковим автоматом, з податливою робочою гранню (ПРГ), яка утворюється прорізом в суцільному тілі клину вздовж поверхні взаємодії п'ятки голки 1 з клином 2. Для покращення пружних параметрів ПРГ в прорізі розміщують вулканізовану гумову вставку 3. Товщину δ та довжину робочої грані l попередньо отримували за результатами проектного розрахунку за умовою міцності та перевірного розрахунку за умовою жорсткості.

Більшість робіт по удосконаленню в'язальних машин присвячується підвищенню їх швидкісних параметрів. Питанню одночасного зменшення рівня шуму за рахунок зменшення ударного навантаження, як правило, приділяють вторинне значення.

Метою роботи є дослідження впливу ПРГ на формування звукового тиску середовища збуренням при взаємодії п'ятки голки з клином машини.

Формування шуму при взаємодії п'ятки голки з клином має дві фази: в момент дотику виникає деформація від проникнення в поверхню клина п'ятки, в подальшому – деформація поверхні самої робочої грані. Для виявлення закону зміни тиску середовища використовували систему рівнянь гідродинаміки та рівняння неперервності середовища. Припускали, що витік середовища із зони контакту, є симетричним відносно нормальної вісі, яка проходить через центр поверхні дотику. В цьому випадку тиск середовища визначаємо за формулою:

$$P = D(2\delta\dot{\delta}^2 + \delta\ddot{\delta} - 2V_0), \quad (1)$$

де P - тиск середовища;

D - стала; $\delta, \dot{\delta}, \ddot{\delta}$ - деформація ПРГ в точці дотику п'ятки до клину та відповідно її швидкість та прискорення;

V_0 - початкова швидкість взаємодії п'ятки з клином.

Пружний характер взаємодії, представляємо синусоїдальним законом зміни зближення тіл представлений законом зміни тиску середовища виду:

$$P = \frac{D}{T_{y\delta}^2} \sin \omega t, \quad (2)$$

де $T_{y\delta}$ - тривалість взаємодії;

t – поточний час; ω - частота вимушених коливань.

Аналіз виразу (2) дозволяє зробити висновок, що збільшення тривалості взаємодії $T_{y\delta}$ дозволяє суттєво зменшити величину звукового тиску, тобто зменшити шум від дії голки.

Встановлена залежність між величиною сили ударної взаємодії F_{max} , тривалістю взаємодії $T_{y\delta}$ та зменшенням звукового тиску при різних геометричних параметрах ПРГ, а саме її товщині δ при сталості довжини її робочої грані l . Отримані результати свідчать, що при $\delta=1$ мм маємо $F_{max}=71$ Н, а тривалість взаємодії $T_{y\delta}=0,27 \cdot 10^{-5}$ с, що не призводить до зміни звукового тиску. При $\delta=0,2$ мм маємо наступні значення: $F_{max}=2,5$ Н, $T_{y\delta}=0,17 \cdot 10^{-4}$ с та зменшення звукового тиску в 3956 раз.

Таким чином, представлена конструкція клину дозволяє не тільки збільшувати втомленісну довговічність клину та відповідно в'язальної голки при їх циклічній взаємодії, а і знижувати звуковий тиск в зоні взаємодії, тобто величину шуму.