

руйнування за Гріффітсом

$$G \geq G_c, \quad (4)$$

де G – енерговиділення при зростанні тріщини;

G_c – критичний показник тріщиностійкості.

$$G = \frac{\sigma^2 \pi a}{E}, \quad (5)$$

де a – половина довжини тріщини; E – модуль пружності.

Цей процес характерний для товстостебельних рослин при досягненні межі згинальної міцності. Також тут характерним є багаторазова дія робочих органів.

На практиці жодний із наведених критеріїв не застосовується у чистому вигляді на ділянці поля, де виконують підготовку до збирання, видаляючи рослинні рештки. Тому варто застосовувати інтегральний критерій комбінованого руйнування. Математичний вираз цього критерію можна представити наступним чином

$$k_1 \frac{M}{W \sigma_{кр}} + k_2 \frac{F_p}{\tau_{кр} A} + k_3 \frac{W_{уд}}{W_{кр}} \geq 1, \quad (6)$$

де k_1, k_2, k_3 – вагові коефіцієнти, що враховують домінування певного механізму руйнування.

Підходячи найбільш критично, наприклад за енергетичним критерієм, визначають мінімальну частоту обертання ротаційного робочого органу для надійного подрібнення рослинних решток.

Література

1. Вовк І.В., Бабій А.В., Малевич Н.Ю., Новацький П.І. Обґрунтування частоти обертання вала ротаційного робочого органу. *Актуальні задачі сучасних технологій : зб. тез доповідей XIII міжнар. наук.-практ. конф. Молодих учених та студентів. Тернопіль: ФОП Паляниця В. А., 2024. С.80-81.*

2. Бабій А., Вовк І., Гладь Ю. Багатофункціональний ротаційний робочий орган. *Інновації в агропромисловому комплексі, машинобудуванні та транспорті: збірник тез доповідей Міжнародної науково-практичної конференції, м. Рівне, 9-10 квітня 2025 року. Рівне: НУВГП, 2025. С.6-8.*

3. Вовк І.В., Бабій А.В. Обґрунтування доцільності у проектуванні багатофункціонального ротаційного робочого органу. *Актуальні задачі сучасних технологій : зб. тез доповідей XII міжнар. наук.-практ. конф. Молодих учених та студентів. Тернопіль: ФОП Паляниця В. А., 2023. С.96-97.*

УДК 621.91

С.Я. Волинець, С.С. Кирик, Д.Р. Тхорик

(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна)

ДОСЛІДЖЕННЯ ДЕФОРМАЦІЇ РІЗУЧОГО ІНСТРУМЕНТА ДЛЯ ОБРОБЛЕННЯ ОТВОРІВ

S.Ya. Volynets, S.S. Kyryk, D.R. Thoryk

THE STUDY OF THE CUTTING TOOL DEFORMATION FOR HOLES MACHINING

В результаті літературного аналізу [1, 2], експериментальних досліджень визначено, що жорсткість, конструкція, величини деформації при зовнішньому силовому навантаженні на різучу пластину розточної оправки мають значний вплив на якість обробленого отвору, зокрема на точність та шорсткість обробленої поверхні. Одним із

методів підвищення жорсткості розточної оправки при обробленні глибоких глухих отворів є застосування додаткових напрямних опор 4 (рис. 1).

На основі розрахункової схеми рис. 1 виведено диференціальне рівняння деформації розточної оправки з трьома пружними напрямними опорами як геометричне місце центрів поперечних перерізів оправки:

$$-E \frac{\pi D^4}{64} \frac{\partial^4 y}{\partial x^4} + F_0 \frac{\partial^2 y}{\partial x^2} - cy(1 + 2 \cos \alpha) + F_r = m(x) \frac{\partial^2 y}{\partial t^2}, \quad (1)$$

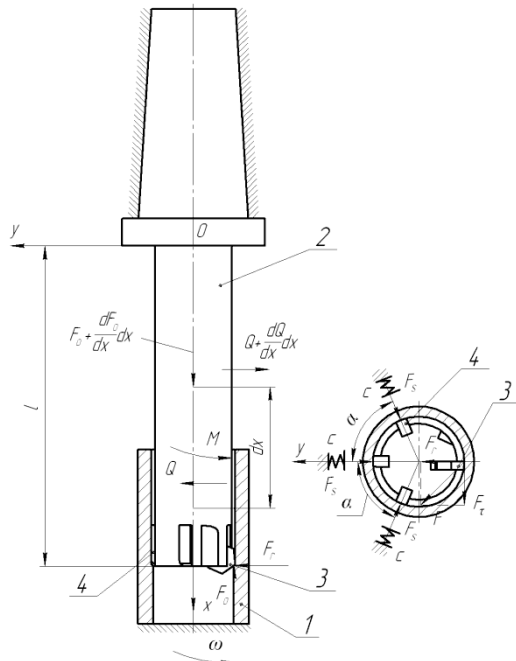


Рисунок 1. Розрахункова схема для дослідження деформації розточної оправки із напрямними опорами: 1 – заготовка; 2 – оправка; 3 – ріжуча пластина; 4 – напрямна опора

де E - модуль Юнга матеріалу розточної оправки; D - діаметр поперечного перерізу оправки; F_0 - осьова сила різання; c - еквівалентна жорсткість пружної напрямної опори; α - кут розміщення пружних напрямних опор відносно осі y ; F_r - радіальна сила різання; $m(x)$ - погонна маса розточної оправки в напрямку осі x .

Розв'язок диференціального рівняння виконано поєднанням методів Фур'є, чисельного методу Рунге-Кутта із розв'язком задачі Штурма-Ліувілля. Результати розв'язку з початковими граничними умовами представлено у вигляді графіків. Встановлено, що застосування направляючих опор на розточній оправці діаметром $D=28$ мм і довжиною $l=118$ мм дозволяє зменшити величину деформації оправки в 1,5 рази, діаметром $D=35$ мм - в 1,2 рази, діаметром $D=42$ мм - в 1,11 рази.

Література

1. Ляшук О.Л., Дячун А.Є., Третяков О.Л. Дослідження деформації заготовки в процесі нарізання зовнішніх радіусних канавок пристроєм із декількома різцями. Перспективні технології та прилади. Зб. наук. праць. Луцьк, 2018. Вип. 12. С. 105-110.
2. Дячун А.Є., Дзюра В.О., Клендій В.М., Третяков О.Л. Дослідження методом 3d сканування шорсткості гвинтових поверхонь після процесу ударного зміцнення. Сільськогосподарські машини. Збірник наукових статей. Луцьк, 2017. №38. С. 66 - 74.