

УДК 631.42

Вітушинський Д. – ст. гр. МГ-41; Зіник Р. – ст. гр. МГм-51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

КОНСТРУКТИВНІ ЗМІНИ ПОДРІБНЮВАЛЬНОГО АПАРАТУ ЗЕРНОЗБИРАЛЬНОГО КОМБАЙНА

Науковий керівник: к.т.н., доцент Хомик Н.І.

Vitushinsky D., Zinyk R.

Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University

CONSTRUCTIVE CHANGES TO THE CRUSHING DEVICE OF THE COMBINE HARVESTER

Khomyk N.I., PhD., Assoc. Prof.

Ключові слова: мульчуючий шар, подрібнювач стеблової маси, ріжучі пластини.

Keywords: mulching layer, stem shredder, cutting plates.

Сучасне землеробство у світі, особливо за нестачі органічних добрив, зміни кліматичних умов, тривалих посушливих періодів, розвитку ерозійних процесів потребує використання ресурсозберігаючих та ґрунтозахисних технологій вирощування культурних рослин, вирішальним у цьому є створення мульчуючого шару на поверхні ґрунту. Цей біологічний шар виконує критично важливі функції: запобігає капілярному випаровуванню ґрунтової вологи, оптимізує температурний режим кореневмісного шару та захищає родючий горизонт від вітрової та водної ерозії. Найкращі умови для створення ґрунтозахисного шару є під час збирання зернових культур, соломі яких у подрібненому вигляді необхідно рівномірно розподілити на поверхні забраного поля.

Враховуючи сучасні вимоги до збирання врожаю зернових культур до зернозбиральних комбайнів висувають високі вимоги щодо якості фрагментації стеблової маси та симетричного її розподілу на всю ширину захвату жатки, яка в сучасних конструкціях збиральних машин досягає 10-14 метрів.

У класичних однороторних схемах солеморізок зернозбиральних комбайнів руйнування стебел відбувається внаслідок їх складної деформації – вони зазнають згину та розриву при високошвидкісному ударі леза ножів. Такий процес вимагає колосальних витрат кінетичної енергії, яка акумулюється масивним барабаном.

На противагу класичній схемі як подрібнювач стеблової маси можна використати два жорстко з'єднані між собою паралельні циліндричні барабани з ріжучими елементами. Барабани синхронно обертаються назустріч один одному. Ріжучі пластини можуть переміщатися всередину барабанів, тобто виліт ножів регульований залежно від виду зернової культури, яку збирають і технології її збирання – розкидання подрібненої маси на поверхні поля чи вкладання соломи у валок. Технічне обґрунтування доцільності впровадження механізму радіального регулювання вильоту ножів диктується вимогами максимальної універсалізації збиральної техніки. Мінливість агрофону, різна врожайність та фізико-механічні властивості стебел різних культур (від тонкої пшеничної соломи до товстих стебел кукурудзи) вимагають різного ступеня агресивності ріжучого апарату. Можливість безступінчастого висування ножів із внутрішніх касет барабана дозволяє оператору регулювати зазор різання безпосередньо з кабіни. При укладанні соломи у валок для її подальшого використання

у тваринництві або біоенергетиці ножі повністю входять у гладкий циліндричний корпус ротора. Наявність механізму регулювання вильоту ножів та їх втягування у середину барабанів гарантує безпеку технічного персоналу під час виконання різних сервісних робіт.

Використання зустрічного контр-ротаційного руху двох барабанів кардинально змінює фізичний процес подрібнення стеблової маси зернових культур, реалізуючи різання завдяки деформації зсуву. Напруження зсуву, необхідне для перерізання порожнистих і навіть вологих волокнистих стебел у 2–2,5 рази менше за напруження розриву. Оскільки ріжучі краї ножів рухаються назустріч один одному, то відносна швидкість перерізання стебел дорівнює алгебраїчній сумі їх лінійних швидкостей. Завдяки цьому система подрібнення здатна зрізати навіть найбільш гігроскопічні стебла (наприклад, ранкову солому пшениці або зелені залишки соняшнику) без ефекту «зажовування». Наслідком цього є отримання нормативної якості фрагментації подрібнюваної стеблової маси і відпадає необхідність підтримувати екстремально високі оберти роторів (понад 3200 об/хв), що нівелює проблему лавиноподібного зростання шкідливого аеродинамічного опору всередині робочої камери подрібнювача.

Зустрічне обертання здвоєних барабанів подрібнювального ротора виконує функцію потужного нагнітача – між ними формується зона високого тиску, в результаті повітряно-солом'яна суміш примусово захоплюється ножами барабанів, стискається в центрі і викидається в напрямні дефлектори у вигляді високошвидкісного спрямованого струменя. Активні розкидачі подрібненої стеблової маси отримують попередньо прискорену, гомогенізовану суміш і не витрачають додаткову енергію на початковий розгін статичного матеріалу, що сприяє економії енергії всієї системи подрібнення стеблової маси.

У запропонованій компоновці подрібнювального механізму використовуються базові відцентрові розкидачі подрібненої стеблової маси, оскільки прості дефлектори не зможуть максимально ефективно розподіляти пожнивні рештки по всій ширині захвату жатки. Результатом конструктивних змін ротора-подрібнювача має стати зменшення енерговитрат на рівні 30-35% від стандартних рішень. Використання вдосконаленого подрібнювача соломи сприяє досягненню агротехнічного ефекту завдяки рівномірному розподілу однорідної за складом мульчі на полі, що запобігає локальному пересиханню ґрунту, і створює стабільний температурний та водний режим гарантуючи дружні і рівномірні сходи наступної культури.

1. Хомик Н.І. Основи агрономії: навчальний посібник (курс лекцій) / Н.І. Хомик, Г.Б. Цьонь, Т.А. Довбуш, В.П. Олексюк. Тернопіль: ФОП Паляниця В.А., 2021. 232 с.

2. Хомик Н.І. Вступ до фаху: навчальний посібник для студентів спеціальності 208 «Агроінженерія» / Н.І. Хомик, Г.Б. Цьонь, Т.А. Довбуш, І.Й. Блозва, А.Д. Довбуш. Тернопіль: ФОП Паляниця В.А., 2022. 348 с.

3. Хомик Н.І. Ознайомча практика: методичний посібник для студентів спеціальності 208 «Агроінженерія» / Н.І. Хомик, Г.Б. Цьонь, Т.А. Довбуш. Тернопіль: ФОП Паляниця В.А., 2022. 80 с.

4. Хомик Н.І. Навчальна практика: методичний посібник для студентів спеціальності 208 «Агроінженерія» / Н.І. Хомик, Г.Б. Цьонь, Т.А. Довбуш.. Тернопіль: ФОП Паляниця В.А., 2022. 140 с.

5. Хомик Н.І., Гаврон Н.Б., Рубінець Н.А. Технологія виробництва і переробки сільськогосподарської продукції: курс лекцій. Тернопіль: ФОП Паляниця В.А., 2016. 248 с.

6. Хомик Н.І., Олексюк В.П., Цьонь О.П. Механізація переробки та зберігання сільськогосподарської продукції. Навчальний посібник. Курс лекцій. Тернопіль: ФОП Паляниця В.А., 2016. 288 с.