

technical means and theory of automatic control and mathematical modeling of automatic control provisions ripper based on information ultrasonic sensor density of the soil.

The schematic diagram is developed and the experimental sample of the radio physical device of determination depth of distribution of soil density.

The developed radio physical device gives the chance to determine depth of distribution of soil density in the course of work of the tractor.

soil density, ultrasound, sound wave, generator of impulses, sensor radiator, sound speed

Одержано 25.10.17

УДК 621.89

В.В. Аулін, проф., д-р техн. наук, С.В. Лисенко, доц., канд. техн. наук

Центральноукраїнський національний технічний університет, м. Кропивницький, Україна, E-mail: AulinVV@gmail.com

Д.О. Великодний, доц., канд. техн. наук

Автотранспортний коледж "Криворізький національний університет", м.Кривий Ріг, Україна

А.Б. Гупка, канд. техн. наук

Тернопільський національний технічний університет ім. І.Пулюя, м. Тернопіль, Україна

Масштабно-рівневий підхід до аналізу процесів в матеріалах трибоспряжень деталей мобільної сільськогосподарської та автотранспортної техніки

Для важких та екстремальних умов експлуатації спряжень деталей мобільної сільськогосподарської та автотранспортної техніки розглянуто трибологічну ситуацію їх фрикційного контакту у різних режимах тертя з різноманітним характером протікання процесів на різних масштабних рівнях. Визначено, що характер і спрямованість цих процесів на кожному масштабному рівні істотно різні. Результати досліджень виявили синергетичний і конкурентний взаємовплив процесів і реакцій, що відбуваються на різних масштабних рівнях матеріалів зони тертя спряжень деталей з високою ймовірністю енерго-інформаційного обміну між різними масштабними рівнями аналізу зони тертя. Показано, що в граничних мастильних шарах можуть протікати процеси самоорганізації під впливом зміни інформаційної ентропії, які дають можливість створювати інтелектуальні триботехнології (SMART-self technology) та інтелектуальні мастильні матеріали.

Виявлено, що стандартні фізико-хімічні властивості мастильних матеріалів у зоні тертя в повному обсязі проявляють себе на макрорівні. На мезорівні істотну роль відіграють одиничні властивості мастильних матеріалів, а на мікро- і нанорівні їх вплив зводиться до мінімуму. На цих рівнях на протікання процесів в мастильних матеріалах трибоспряжень зразків і деталей впливає, в основному, мікродисперсність їх початкових компонентів. Вони можуть бути і нанодисперсними. На нанорівні роль контактних властивостей мастильних матеріалів істотно зменшується і набуває чинності інші закономірності, що унеможливають прогнозування їх ефективності в умовах режимів граничного тертя, за фізико-хімічними властивостями. Встановлено, що без урахування мезо-, мікро- і наноефектів і явищ прогнозувати вплив мастильних речовин на основні триботехнічні показники, такі як коефіцієнт тертя, інтенсивність зносу, протизадирна здатність та інші практично неможливо.

мобільна сільськогосподарська та автотранспортна техніка, масштабно-рівневий підхід, трибоспряження деталей, поверхневий шар, мастильний матеріал, синергізм, триботехнологія, трибоплазма

© В.В. Аулін, С.В. Лисенко, Д.О. Великодний, А.Б. Гупка, 2017

В.В. Аулин, проф., д-р техн. наук, С.В. Лысенко, доц., канд. техн. наук

Центральноукраїнський національний технічний університет

Д.А. Великодний, доц., канд. техн. наук

Автотранспортний коледж "Криворожський національний університет", г.Кривий Ріг, Україна

А.Б. Гупка, канд. техн. наук

Тернопільський національний технічний університет ім. І.Пулюя, г. Тернопіль, Україна

Масштабно-уровневый подход к анализу процессов в материалах трибосопряжений деталей мобильной сельскохозяйственной и автотранспортной техники

Для тяжелых и экстремальных условий эксплуатации сопряжений деталей мобильной сельскохозяйственной и автотранспортной техники рассмотрено трибологическую ситуацию их фрикционного контакта в различных режимах трения с разнообразным характером протекания процессов на различных масштабных уровнях. Определено, что характер и направленность этих процессов на каждом масштабном уровне существенно различны. Результаты исследований выявили синергетическое и конкурентное взаимовлияние процессов и реакций, происходящих на различных масштабных уровнях материалов зоны трения сопряжений деталей с вероятностью энерго-информационного обмена между различными масштабными уровнями анализа зоны трения. Показано, что в граничных смазочных слоях могут протекать процессы самоорганизации под влиянием информационной энтропии, которые дают возможность создавать интеллектуальные триботехнологии (SMART-self technology) и интеллектуальные смазочные материалы.

Выявлено, что стандартные физико-химические свойства смазочных материалов в зоне трения в полном объеме проявляют себя на макроуровне. На мезоуровне существенную роль играют единичные свойства смазочных материалов, а на микро- и наноуровне их влияние сводится к минимуму. На этих уровнях на протекание процессов в смазочных материалах трибосопряжений образцов и деталей влияет, в основном, микродисперсность их исходных компонентов. Они могут быть и нанодисперсные. На наноуровне роль контактных свойств смазочных материалов существенно уменьшается и вступает в силу другие закономерности, которые делают невозможным прогнозирование их эффективности в условиях режимов граничного трения, по физико-химическим свойствам. Установлено, что без учета мезо-, микро- и наноэффектов и явлений прогнозировать влияние смазочных веществ на основные триботехнические показатели, такие как коэффициент трения, интенсивность износа, противозадирную способность и другие практически невозможно.

мобильная сельскохозяйственная и автотранспортная техника, масштабно-уровневый подход, трибосопряжения деталей, поверхностный слой, смазочный материал, синергизм, триботехнология, трибоплазма

Постановка проблеми. Мобільна сільськогосподарська (МСГТ) та автотранспортна (АТТ) техніка працює у важких та екстремальних умовах сільськогосподарського виробництва: істотна запиленість, абразивне зношування спряжень деталей систем і агрегатів, знакомінне навантаження, нестационарний режим експлуатації та інші. Найбільший відсоток її відмов спричиняють процеси тертя та зношування спряження деталей в різних режимах тертя, передусім в умовах граничного мащення [1, 2].

В якості тертя і зношування спряжень деталей у важких та екстремальних умовах експлуатації розглянуто трибологічну ситуацію їх фрикційного контакту у різних режимах тертя з різноманітним характером протікання процесів. У випадку граничного тертя поверхневі шари матеріалів деталей систем і агрегатів МСГТ і АТТ супроводжують інтенсивні пластичні деформації, високі контактні температури і напруження, ударні силові дії.

Що стосується ролі мастильних матеріалів в цих процесах, то до них пред'являються особливі вимоги, засновані на фізичних уявленнях про механізм граничного тертя і зношування в умовах пластичної деформації [2, 3]. При цьому важливо розмежувати процеси, що протікають в матеріалах трибосопряжень деталей та мастильних матеріалах, розглянувши їх на різних масштабних рівнях. Такий підхід дає широкі можливості більш точного управління станом поверхневих шарів деталей та

мастильного середовища і їх ресурсами.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Загальновизнано [1, 3], що вирішальним чинником при трибологічному аналізі фрикційного контакту спряжень зразків і деталей є масштабний фактор, відповідно до якого процеси в неоднорідній зоні тертя можна розглядати на наступних масштабних рівнях: макрорівень, мезорівень, мікрорівень і нанорівень. Оскільки межі між цими рівнями розмиті, то кожному рівню зони тертя відповідають специфічні закономірності процесів, що протікають, трибохімічні та хімічні реакції та явища. Зазначимо, що при цьому має місце синергізм процесів [4-6], що відносяться до різних масштабних рівнів.

З положення про багаторівневість дослідження зони тертя випливає твердження про те, що найважливішою якістю активного компонента мастильного матеріалу є їх дисперсність. Дослідження, проведенні в роботах [7, 8] показали, що дисперсність компонентів стосується усіх видів мастильних композицій, починаючи з водних розчинів електролітів, композиційних олів і закінчуючи твердомастильними речовинами. Зазначимо, що недооцінка ролі дисперсності початкових компонентів мастильного матеріалу призводить до невизначеності в інтерпретації результатів трибологічних випробувань ідентичних матеріалів.

Постановка завдання. Використовуючи масштабно-рівневий підхід проаналізувати процеси, що протікають в мастильних середовищах та поверхневих шарах деталей трибоспряжень систем і агрегатів МСГТ і АГТ, на основі яких виявити можливість створення новітніх триботехнологій припрацювання та відновлення.

Виклад основного матеріалу. Основним підходом до аналізу різних видів трибологічних явищ в зоні важконавантажувальних граничних контактів деталей є енергетично-ентропійний. Проте характер і спрямованість процесів на кожному масштабному рівні істотно різні. Немає підстав стверджувати, як це здійснюється у багатьох дослідженнях, що при терті обов'язково відбувається дисипація енергії, і ентропія трибоспряжень деталей завжди зростає. Якщо таке твердження справедливе для макрорівня і частково – для мезорівня, то на мікро- і нанорівні цілком реальні процеси самоорганізації мікро- та наноструктурних утворень і зниження ентропії спряжень деталей як триботехнічної нерівноважної системи. Ґрунтуючись на загальних принципах термодинаміки нерівноважних процесів, аналіз термодинамічної ситуації на конкретному фрикційному контакті спряження деталей слід проводити на кожному масштабному рівні.

Важливим енергетичним параметром трибологічних явищ в мастильному середовищі є енергія активації трибохімічних або хімічних реакцій [7, 8]. Дослідження свідчать, що практично усі процеси, що відбуваються в зоні тертя, особливо процеси зношування трибоспряжень деталей, є енергоактиваційними. При цьому активаційними факторами матеріалів деталей, виходячи з положень фізичної мезомеханіки, є хвилі пружних і пластичних напружень, температурні градієнти, емісія електронів зі свіжо розкритих або ювенільних поверхонь тертя, каталітична дія твердих поверхонь і продуктів деструкції мастильних матеріалів, зокрема вільних радикалів та ін.

Кінетика трибохімічних та хімічних реакцій, що активуються в зоні тертя, також повинна розглядатися окремо на кожному масштабному рівні. Оскільки відомо, що адсорбція молекул з газової фази відбувається практично миттєво [9] та усі реакції на мікро- та нанорівні протікають з надвисокими швидкостями, тоді як на макрорівні швидкості трибохімічних та хімічних процесів цілком конкретні.

Результати досліджень дають підставу для виявлення синергетичного і конкурентного взаємовпливів процесів і реакцій, що відбуваються на різних масштабних рівнях матеріалів зони тертя спряжень деталей. При цьому характерним є

висока ймовірність енерго-інформаційного обміну між різними масштабними рівнями аналізу зони тертя. Враховуючи принципи І.Пригожина [10, 11] та Г.Циглера [10, 12, 13], виявлено можливість адаптації фізико-хімічних процесів до зовнішнього, робочого (мастильного) та технологічного середовищ. З'ясовано, що в граничних мастильних шарах можуть протікати процеси самоорганізації під впливом інформаційної ентропії. Зазначене свідчить, що у таких випадках можна говорити про інтелектуальні триботехнології (SMART-self technology), та інтелектуальні мастильні матеріали [14, 15].

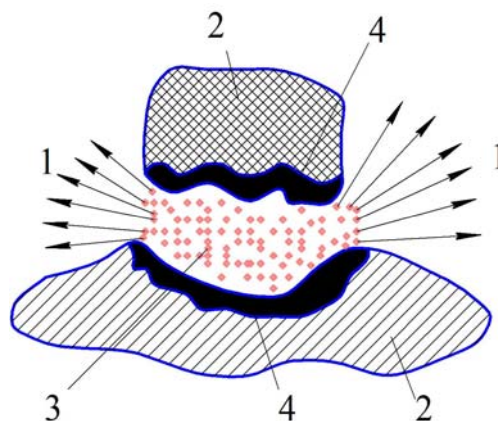
Дослідження зон тертя трибоспряжень деталей дали можливість виявити основні причини трибохімічних і хімічних реакцій при наявності активних мастильних середовищ та ймовірні їх масштабні рівні прояву. Отримані результати представлені в табл. 1.

Великий інтерес при створенні триботехнологій припрацювання і відновлення представляє процес утворення трибоплазми в трибоспряженнях деталей. Сутність процесу полягає в наступному: у момент удару частин зносу або складової речовини присадки або добавки об поверхню спряжених зразків або деталей, а також зіткнення мікрошорсткостей поверхонь в області їх контакту, в зоні сублімікроскопічної деформації, відбувається квазіадиабатична акумуляція енергії, тобто її сконцентрованість.

Таблиця 1 – Причини трибохімічних реакцій в зоні тертя при наявності компонентів хімічно-активних речовин (ХАР) на різних масштабних рівнях їх прояву

Причина трибохімічних реакцій	Масштабний рівень їх прояву
Пружні напруження	макро-
Пластичні напруження	макро-, мікро-, мезо-
Коливальні стани рівноважної триботехнічної системи.	макро-, мезо-
Коливальні стани в нерівноважній триботехнічній системі	мезо-
Трибоелектронна емісія	нано-, мікро-, мезо-
Трибоелектричне збудження	мезо-
Трибокаталіз	мікро-, нано-
Міграція дефектів ґраток, структурні ефекти	мезо-, мікро-, нано-
Спотворення якості поверхні тертя	макро-, мезо-
Утворення свіжої поверхні тертя	мезо-, мікро-, нано-
Утворення трибоплазми	нано-

При цьому на дуже короткому проміжку часу утворюються збуджені високі енергетичні стани та значно послаблюються ґратки матеріалів поверхневих шарів зразків або деталей, спостерігаються руйнування їх структури, пов'язані з викидом атомів і електронів, а також в деяких випадках можливі збудження фотонів. Схема моделі зазначеного утворення трибоплазми наведена на рис. 1.



- 1 – екзоemisія електронів; 2 – неспотворена структура матеріалу мікрочастинки і зразка (деталі);
3 – трибомікроплазма; 4 – змінена структура матеріалів мікрочастинки, зразка (деталі)

Рисунок 1 – Схематичне зображення моделі трибоплазми, яка утворюється (проявляється) при зіткненні мікрочастинки з твердою поверхнею зразка або деталі

Через те, що трибоплазма в трибоспряженні зразків і деталей може виникати на короткий час, то при цьому розподіл Максвелла-Больцмана по енергіях не устигає встановитися. В таких випадках не має сенсу говорити про рівноважні температури, і трибохімічні процеси, що протікають у збудженій фазі, а спостережувані явища не можна описати законами рівноважної термодинаміки. Зазначимо, що перетворення в трибоплазмі мають стохастичний характер і в процесі релаксації трибоплазми виникає безліч фізичних процесів, які ініціюють різні трибохімічні і хімічні реакції.

При використанні триботехнологій припрацювання та відновлення можна очікувати, що наслідком деяких зазначених реакцій стане утворення наноматеріалів і наноструктур на поверхнях тертя матеріалів спряжених зразків або деталей. Відомо, що основним способом отримання нановуглецевих матеріалів (фулеренової сажі) є плазмовий. Це дає підстави для підвищення ефективності режиму граничного тертя розробкою нових триботехнологій припрацювання і відновлення.

Розвиваючи запропонований підхід розглянуто роль сукупності фізико-хімічних властивостей мастильних матеріалів у зоні тертя, які визначаються стандартними загальновідомими методами, та їх контактних властивостей, що проявляються при взаємодії мастильних матеріалів з поверхнями тертя зразків або деталей на різних масштабних рівнях їх аналізу. Результати досліджень відображені в табл. 2.

Можна бачити, що стандартні фізико-хімічні властивості мастильних матеріалів у зоні тертя в повному обсязі проявляють себе на макрорівні. На мезорівні істотну роль відіграють одиничні властивості мастильних матеріалів, а на мікро- і нанорівні їх вплив зводиться до мінімуму. На цих рівнях на протікання процесів в мастильних матеріалах трибоспряжень зразків і деталей впливає, в основному, мікродисперсність їх початкових компонентів. Вони можуть бути і нанодисперсними. На нанорівні роль контактних властивостей мастильних матеріалів істотно зменшується і набуває чинності інші закономірності, що унеможливають прогнозування їх ефективності в умовах режимів граничного тертя за фізико-хімічними властивостями. Встановлено, що без урахування мезо-, мікро- і наноефектів і явищ передбачити вплив мастильної речовини на основні триботехнічні показники такі, як коефіцієнт тертя, інтенсивність зносу, протизадирна здатність та інші також неможливо.

Таблиця 2 – Роль фізико-хімічних і контактних властивостей мастильних матеріалів у трибоспряженні зразків і деталей при дослідженні на різних масштабних рівнях зони тертя.

Масштабний рівень дослідження мастильного матеріалу	Фізико-хімічні властивості мастильних матеріалів у зоні тертя	Контактні властивості мастильних матеріалів
Макро	Густина, в'язкість, поверхневий натяг, кислотність, рН (для водних розчинів, мастильних середовищ), електропровідність, діелектрична проникність, теплопровідність, теплоємність, температуропровідність	Крайовий кут змочування, розтікаємість, коефіцієнт тепловіддачі, охолоджувальна (теплоізолююча) здатність, товщина початкової мастильної плівки
Мезо	Випаровуваність, розчинність газів	Властивості граничних мастильних шарів(товщина, міцність зчеплення з підкладкою, прогностичні характеристики), адсорбційна і хемосорбційна активність, енергія активації утворення хімічно модифікованих шарів
Мікро	Мікрореологічні властивості (пъезокоефіцієнт в'язкості), хімічний потенціал	Мікрокапілярні властивості.
Нано	Дисперсність вихідних наноконпонентів	Наноструктура субтонких шарів на межах поділу фаз, енергія активації хімічних модифікованих шарів.

Висновки:

1. Виявлено, що зазначений масштабно-рівневий підхід аналізу процесів в матеріалах зони тертя при впливі робочого (технологічного) та зовнішнього середовищ на трибологічну ситуацію, дозволяє пояснити ефекти синергізму, що експериментально спостерігаються при реалізації різних триботехнологій з використанням хімічно-активних присадок і добавок до моторних і трансмісійних олів.

2. Показано, що синергізм проявляється в результаті взаємовпливу процесів енерго-інформаційного обміну на різних масштабних рівнях аналізу зони тертя трибоспряжень зразків або деталей з утворенням трибоплазмового стану мастильного матеріалу.

3. Ретельний аналіз активації трибохімічних і хімічних реакцій на кожному масштабному рівні дозволяє розробити нові інноваційні мастильні композиції та створити ефективні триботехнології припрацювання і відновлення деталей трибоспряжень систем і агрегатів мобільної сільськогосподарської та автотранспортної техніки.

4. Даний підхід можна застосувати для аналізу процесів, що відбуваються як в мастильних матеріалах, так і в матеріалах поверхневих шарів зразків і деталей з метою створення SMART-self technology зміцнення та відновлення, що вимагає ретельних подальших досліджень.

Список літератури

1. Аулін, В.В. Трибофізичні основи підвищення зносостійкості деталей та робочих органів сільськогосподарської техніки [Текст] : дис. ...д-ра техн. наук: 05.02.04. / Аулін Віктор Васильович. – Кіровоград, 2014. – 438с.
2. Аулін, В.В. Трибофізичні основи підвищення надійності мобільної сільськогосподарської та автотранспортної техніки технологіями триботехнічного відновлення: монографія [Текст] / Аулін В.В. [та ін.]; за ред. проф. Ауліна В. В. – Кропивницький: Лисенко В.Ф., 2016. – 303 с.
3. Мышкин, Н.К. Трение и износ, смазка [Текст] / Н.К. Мышкин, М.И. Петроковец. – М: Физматгиз, 2004. – 368с.
4. Аулін, В.В. Фізичні основи процесів і станів самоорганізації в триботехнічних системах [Текст] : Монографія / В.В. Аулін. – Кіровоград: Видавець Лисенко В.Ф., 2014. – 370с.
5. Буданов, В.Г. О методологии синергетики [Текст] / В.Г. Буданов // Вопросы философии. – 2006. – №5. – С.79-94.
6. Бершадський, Л.И. Структурная термодинаміка трибосистем [Текст] / Л.И. Бершадський. – К.Знание, 1990 – 30с.
7. Погодаев, Л.И. Структурно-энергетические модели надежности материалов и деталей машин [Текст] / Л.И. Погодаев, В.Н. Кузьмин. – СПб.: Издательство АТФ, 2006. – 608с.
8. Хайнике, Г. Трибохимия [Текст] / Г. Хайнике ; Пер. с англ. М. Г. Гольдфельда. – М.: Мир, 1987. – 582 с.
9. Бердичевский, Е.Г. Смазочно-охлаждающие технологические средства для обработки материалов. Справочник [Текст] / Е.Г. Бердичевский. – М.: Машиностроение, 1976. – 224с.
10. Пригожин, И.Р. Термодинамическая теория структуры, устойчивости и флуктуации [Текст] / И.Р. Пригожин, П. Глендорф. – М.: Мир, 1973. – 468с.
11. Мартюшев, Л.М. Производство энтропии и морфологический переходы при неравновесных процессах [Текст] : автореф. дис. ... д-ра физ.-мат. наук: спец. 01.04.14 "Теплофизика и теоретическая теплотехника" / Мартюшев Леонид Михайлович; Урал. федер. ун-т им. первого Президента России Б. Н. Ельцина. – Екатеринбург, 2010. – 32с.
12. Циглер, Г. Экстремальные принципы термодинамики необратимых процессов и механика сплошной среды [Текст] / Г. Циглер – М.: Мир, 1966. – 134с.
13. Делас, Н.И. Принцип максимальности производства энтропии в эволюции макросистем: некоторые новые результаты [Текст] / Н.И. Делас // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. – 2014. – Т.6, №4 (72). – С.16-23.
14. Dewar, R.C. Maximum entropy production and the fluctuation theorem [Text] / R.C. Dewar // Journal of Physics A: Mathematical and General. – 2005. Vol. 38, Issue 21. – P.L371 – L.381. doi: 10.1088/0305-4470/38/21/101.
15. Niven, R.K. Steady state of a dissipative flow-controlled system and the maximum entropy production principle [Text] / R.K. Niven // Physical Review E. – 2009. – Vol. 80, Issue 2. – P.021113. doi: 10.1103/physreve. 80.021113.

Viktor Aulin, Prof., DSc., Sergiy Lysenko, Assoc. Prof., PhD tech. sci.

Central Ukrainian National Technical University, Kropyvnytskyi, Ukraine

Denys Velykodnyi, Assoc. Prof., PhD tech. sci.

Motor Transport College "Krivoy Rog National University", Kryvyi Rih, Ukraine

Andriy Hupka, PhD tech. sci.

Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University, Ternopil, Ukraine

A scale-level approach to the analysis of processes in materials of tribo-conjugate parts of mobile agricultural and motor vehicles

For severe and extreme conditions of operation of mating parts of mobile agricultural and motor transport equipment, the tribological situation of their frictional contact in various friction modes with a diverse process pattern at various scale levels is considered. It is determined that the character and direction of these processes at each scale level are essentially different. The results of the research revealed a synergistic and competitive interaction of processes and reactions occurring at different scale levels of materials of the zone of friction of the interfaces of parts with the probability of energy-information exchange between different scale levels of analysis of the friction zone. It is shown that in the boundary lubricating layers processes of self-organization under the influence of information entropy can take place, which make it possible to create intellectual tribotechnologies (SMART-self technology) and intelligent lubricants.

It was found that the standard physicochemical properties of lubricants in the friction zone fully

manifest themselves at the macro level. On the meso level, a single role is played by the single properties of lubricants, and at the micro- and nanoscale their influence is minimized. At these levels, the flow of processes in the lubricants of the tribosupply of samples and parts is influenced, in the main, by the microdispersion of their initial components. They can also be nanodispersed. At the nanoscale, the role of the contact properties of lubricants is significantly reduced and other regularities that make it impossible to predict their effectiveness under conditions of boundary friction regimes, according to physico-chemical properties, become effective. It has been established that without the consideration of meso, micro and nanoeffects and phenomena, it is practically impossible to predict the effect of lubricants on the main tribotechnical indices, such as coefficient of friction, wear rate, anti-seize ability, and others.

mobile agricultural and road transport equipment, scale-level approach, tribocrete of parts, surface layer, lubricant, synergism, tribotechnology, triboplasm

Одержано 30.10.17

УДК 631.352.2

А.В. Бабій, доц., канд. техн. наук, М.І. Цепенюк, доц., канд. техн. наук

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, м. Тернопіль, Україна

E-mail: ababiy@ukr.net

Підвищення ефективності різання при роботі сегментно-пальцевого різального апарату

У роботі проведено аналіз геометричних параметрів різальної пари сегментно-пальцевого різального апарату, які впливають на надійність захоплення стебел при їх зрізуванні. Наведено одне з конструктивних рішень, що направлено на зменшення кута розхилу різальної пари та забезпечення малих критичних кутів защемлення рослин. Отриманий ефект дозволяє надійно захоплювати рослини навіть при затуплених лезах різальних елементів.

сегментно-пальцевий різальний апарат, кут защемлення, різальна пара, хід ножа, сегмент, протирізальна пластина

А.В. Бабій, доц., канд. техн. наук, М.І. Цепенюк, доц., канд. техн. наук

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, г. Тернопіль, Україна

Повышение эффективности резания при работе сегментно-пальцевого режущего аппарата

В работе проведен анализ геометрических параметров режущей пары сегментно-пальцевого режущего аппарата, которые влияют на надежность захвата стеблей при их срезании. Приведено одно из конструктивных решений, которое направлено на уменьшение угла раствора режущей пары и обеспечения малых критических углов защемления растений. Полученный эффект позволяет надежно захватывать растения даже при затупленных лезвиях режущих элементов.

сегментно-пальцевый режущий аппарат, угол защемления, режущая пара, ход ножа, сегмент, противорезающая пластина

Постановка проблеми. Розвиток сільськогосподарського машинобудування ставить перед конструкторами все нові й нові задачі. Серед них – підвищення продуктивності сучасних збиральних машин, зокрема зернозбиральних комбайнів. Різальні апарати таких машин хоч і мають достатню продуктивність, але їх робота не завжди є задовільною. Особливо це проявляється при затупленні лез різальних кромок