

УДК 631.354:631.554

**А.О. Рожков, д-р с.-г., наук,  
С.О. Дьяконов, канд. техн. наук  
А.М. Пахучий, викладач,**

Харківський національний аграрний університет ім. В.В. Докучаєва  
(м. Харків, Україна)

## **ЗНИЖЕННЯ ТРАВМУВАННЯ ЗЕРНА ПРИ ЗБИРАННІ ОБЧІСУВАЛЬНОЮ ЖАТКОЮ**

Наведено результати дослідження травмування насіння зернових культур під час збирання обчисувальною жаткою УАС-5. Визначені основні фактори і причини травмування зернового потоку шнековими транспортерами.

Установлено, що підвищення частоти обертання шнека збільшує травмування зерна через імовірність защемлення насінини між витком і кожухом, бо відбувається переміщення зернового потоку від центральної (осьової) частини витка до його країв. Також зникає сепарація, що збільшує ймовірність контакту нетравмованої насінини з поверхнею тертя і її травмуванням.

Встановлення еластичного матеріалу на витки шнека зменшує травмування зерна в каналі шнека озимої пшениці на 1,2 %, ячменю 2,0 %, мікротравмування озимої пшениці на 3,1 %, ячменю 4,5 %, що є допустимо за агро вимогами, а також очищає підшнековий простір.

**Ключові слова:** збирання, травмування, обчисувальна жатка, шнек, підшнековий збірник.

**Актуальність теми.** Збирання є завершальною операцією в технології вирощування сільськогосподарських культур. Період збирання зернових колосових і зернобобових культур обмежений агрономічними строками до шести – семи днів від початку повної стиглості зерна. Ще більш жорсткі вимоги до збирання рапсу та інших культур, які легко осипаються. У структурі загальних витрат на виробництво сільськогосподарських культур збирання займає 31-50% витрат енергії і 45-60% трудових витрат.

Строки збирання зернових культур визначаються біологічними особливостями культури, погодними умовами і характером ґрунтів. Збирання необхідно проводити своєчасно, в стислі агрономічні строки, бо затримка із збиранням зернових культур призводить до значних втрат урожаю. Аналіз використання шнеків у виробництві зерна, свідчить, що вони використовуються майже у всіх машинах, які задіяні у цьому виробництві [1]. А саме: шнеки зернозбирального комбайна, мобільних та стаціонарних завантажувальних машин, очисних, зерносушильних, машин для передпосівної обробки насіння (шнекових протруювачів). І на всіх цих етапах відбувається контакт насінини з робочою поверхнею шнекового транспортера, що призводить до її травму-

вання. Кількість травмованих насінин після проходження всієї технологічної лінії при збиранні, післязбиральній та передпосівній обробці становить 80-90 %. На робочі органи транспортувальних машин припадає 28,8-79,4 %. Установлено, що кожні 10 % травмованих насінин знижують урожайність пшениці на 1,0-2,5 ц/га. Отже, вдосконалення технологічного процесу роботи і параметрів шнека є актуальним.

**Мета і завдання дослідження** – зменшення травмованості зерна в підшнековому просторі та передача обчесаної маси до похилого транспортера комбайну шляхом удосконалення шнека жатки та режимів його роботи.

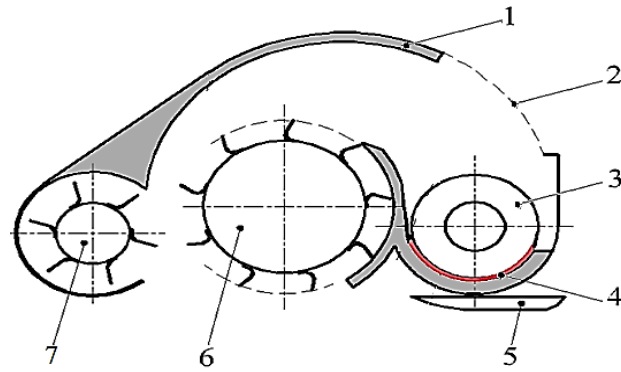
Травмування зерна залежить від таких факторів:

- ймовірності контакту нетравмованої зернини з поверхнею тертя;
- швидкості зернини, з якою вона вдаряється об робочий орган;
- часу (протяжності) транспортування з наявним ударом чи тертям зернини із витком або кожухом шнекового транспортера;
- ймовірності защемлення зернини між витком і кожухом.

Ці фактори напряму залежать від конструкційних і технологічних параметрів транспортуючих машин, а також від фізико-механічних характеристик транспортованого матеріалу [2].

До конструкційних параметрів належать: крок спіралі шнека, товщина і радіус заокруглення торцевої частини витка, матеріал виготовлення, шорсткість робочої поверхні витка і кожуха, ширина спіралі, діаметр осі шнека, діаметр кожуха, радіус кривизни траси транспортування, кут нахилу витка до нормального перерізу рукава, величина завантажувального і вивантажувального вікна, зазор між витком і кожухом шнека (рисунок). До технологічних – частота обертання шнека, висота транспортування, коефіцієнт завантаження, кут нахилу транспортера та осьова швидкість зернового потоку [4].

Фізико-механічні характеристики транспортованого матеріалу – це твердість, стиглість, вологість і геометричні розміри насінини. В подальшому розглянемо кожен із цих факторів, від чого вони залежать і на що впливають. Одним із основних чинників, через який відбувається травмування зерна, є спрацювання робочих поверхонь транспортерів зерновим потоком, що супроводжується збільшенням зазору між витком і кожухом, а також шорсткість поверхні.



### Принципова техніко-технологічна схема двобарабанної обчисувальної жатки:

1 – кожух жатки; 2 – сітка; 3 – шнек; 4 – місце тертя насіння і шнека; 5 – башмак; 6 – обчисувальний барабан; 7 – бітер-відбивач

Це відбувається тому, що зерновий потік – це взаємодія частинок основного матеріалу (зернівки) з другорядними (насіння інших культур, бур'янів, частинки полови і соломи, ґрунту), випадкова орієнтація яких у просторі спричинена дією гравітаційних, фрикційних сил і сил розклинювання, і зерно рухається за поверхнею тертя. Така взаємодія проявляється у вигляді негативних наслідків (спрацювання робочої поверхні і травмування зерна) та позитивних (сепарація) [7].

Під час руху зернового потоку відбувається переміщення частинок відносно поверхні тертя, а також між собою через фізико-механічні властивості окремих складових. Такі переміщення і вміст другорядних частинок і визначають коефіцієнт тертя між зерновим потоком і робочими поверхнями шнекових транспортерів [5].

Чим ближче до кінцевого матеріалу (чистого насіння), кількість даних домішок буде меншою. Залежно від їхньої кількості ймовірність контакту нетравмованої зернини з поверхнею тертя буде різною. Оскільки розміри частинок ґрунту і насіння бур'янів в більшості випадків будуть менші, а об'ємна маса більша за розміри і об'ємну масу основного матеріалу (зерна), тому вони будуть сепаруватися в нижчі шари (на виток), а частинки соломи і полови – на поверхні зернового потоку (між зерном і кожухом) і тим самим захищатимуть насіння від контакту з поверхнею тертя кожуха і витка [6]. Але наявність таких частинок призведе до більш інтенсивного спрацювання робочих поверхонь і, відповідно, до збільшення зазору між витком і кожухом, тому що коефіцієнт тертя суміші насіння бур'янів і ґрунту більший, ніж у насіння зернових.

З метою визначення травмованості зерна в підшнековому збірнику жатки та передачі рослинної маси без втрат до похилого транспортера комбайнами було проведено польовий дослід.

**Методика та результати досліджень.** Дослід проводився на дослідному полі Харківського національного аграрного університету імені В.В. Докучаєва з обчисувальною жнивваркою УАС-5 та комбайну

СК-5 на двох культурах: озима пшениця та ярий ячмінь, на полях з різним ступенем забур'яненості. Було змінено швидкість повітряного потоку в жатці, оберти шнека, відстані між витками шнека і підшнековому збірнику за допомогою еластичного матеріалу, який був прикріплений до витків шнека. В результаті дослідів було визначено параметри та режими роботи жатки, які впливають на якісні показники роботи. З підвищенням частоти обертання шнека збільшується травмування зерна. Це зумовлено тим, що при збільшенні обертів збільшується ймовірність защемлення насінини між витком і кожухом, тому що відбувається переміщення зернового потоку від центральної (осьової) частини витка до його країв. Також зникає сепарація, що збільшує ймовірність контакту нетравмованої насінини з поверхнею тертя і її травмуванням.

Окремо можна виділити фізико-механічні параметри транспортованого матеріалу, вони залежать від сорту культури, яка вирощується, погодно-кліматичних умов, фізико-механічних властивостей, способу і строків збирання, кваліфікації працівників, які задіяні на роботах з вирощування і збирання зернових культур [3]. Ці параметри визначають усі попередньо розглянуті фактори взаємодії і причини травмування зернового потоку шнековими транспортерами. Основним із цих показників є твердість насінини, яка буде протидіяти впливу робочих органів і захищатиме зернину від травмування. Вона характеризується пружною і пластичною деформацією. Твердість і вологість між собою взаємопов'язані. Так, при збільшенні вологості твердість зменшується і здатність насінини до травмування підвищується.

**Висновки.** Прикріплення еластичного матеріалу на витки шнека позитивно впливає на подачу зібраної маси до похилого транспортера та зменшує травмування зерна в каналі шнека озимої пшениці на 1,2 %, ячменю – на 2,0 %, мікротравмування озимої пшениці – на 3,1 %, ячменю – на 4,5 %, що є допустимо за агрономіями, а також очищає підшнековий простір.

#### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Клочков А. В., Кобайны зерноуборочные зарубежные / А.В. Клочков, В.А. Попов, А.В. Адось. – Минск, 2000. – 187 с.
2. Машков О.М. Обґрунтування параметрів обчислюючого пристрою для обмолоту зернових культур на корені: автореф. дис. ... канд. техн. наук / О.М. Машков. – Сімферополь, 2000 р.
3. Мерчалова М.Е. Снижение травмирования зерна пшеницы за счет совершенствования технологического процесса его послеуборочной обработки /М.Е. Мерчалова: автореф. дис. ... канд. техн. наук. – Воронеж: ВГАУ, 1992. – 23 с.
4. Мороз М.М. Обґрунтування параметрів та режимів роботи обчислюючої жатки для збирання зернових-колосових культур: автореф. дис. ... канд. техн. наук / М.М. Мороз. – Кіровоград, 2001. – С. 20.

5. Рогатинський Р.М. Механіко-технологічні основи взаємодії шнекових робочих органів з сировиною сільськогосподарського виробництва / Р.М. Рогатинський : автореф. дис. ... д-ра техн. наук: 05.20.01, 05.05.05. – К.: НАУ, 1997. – 33 с.

6. Савченко О.І. Обґрунтування параметрів бітерно-транспортного обчислюючого пристрою для збирання колосової частини рослин зернових культур: автореф. дис. ... канд. техн. наук / О.І. Савченко. – М., 1993 р.

7. Тарасенко О.П. Снижение травмирования семян при уборке и после-уборочной обработке / О.П. Тарасенко. – Воронеж: ФГОУ ВПО ВГАУ, 2003. – 331 с.

*Стаття надійшла до редакції  
13.11.2015*

**А. А. Рожков, д-р с.-х. наук**

**А.Н. Пахучий, преподаватель**

**С.А. Дьяконов, канд. техн. наук**

Харьковский национальный аграрный  
университет им. В.В. Докучаева  
г. Харьков, Украина

#### **Снижение травмирования зерна при уборке очёсывающей жаткой**

Приведены результаты полевых исследований по определению травмирования зерна зерновых культур при уборке очёсывающей жаткой УАС-5. Определены основные факторы и причины травмирования зернового потока шнековым транспортом .

Установлено, что повышение частоты вращения шнека увеличивает травмирование зерна. Это обусловлено тем, что при увеличении оборотов увеличивается вероятность зацепления зернины между витком и кожухом, так как происходит перемещение зернового потока от центральной (осевой) части витка к его краям. Также исчезает сепарация, что увеличивает вероятность контакта нетравмированной зернины с поверхностью трения и его травмированием.

Установка эластичного материала на витки шнека уменьшает травмирование зерна в канале шнека озимой пшеницы на 1,2 %, ячменя 2,0 %, микротравмирования пшеницы на 3,1 %, ячменя 4,5 %, что допускается агротехническими требованиями, а также очищает подшнековое пространство.

**Ключевые слова:** уборка, травмирование, очёсывающая жатка, шнек, подшнековый заборник.

**A. A. Rozhkov, doctor of agricultural sciences,**  
**A. N. Pakhuchyi, teacher,**  
**S.A. D`yakonov, candidate of technical sciences**  
Kharkiv National Agrarian University  
named after of V. V. Dokuchayev,  
Kharkov, Ukraine

### **Reduced injury to grain at harvest combine header**

Results of the field studies to determine injury to the grain crops at harvest header YAC - 5. The main factors and causes of injury of the grain flow screw conveyor.

The results show that increasing the screw speed increases the injury of grain. Because the increase in speed leads to a jamming of seeds between the coil and the housing. Since there is a moving grain stream from the center (axis) of the loop toward the edges. Also disappearing separation, which increases the probability of contact is not injured of the grain surface friction.

Installing elastic material on screw flights reduces the injury of grain in the screw channel winter wheat 1.2 %, barley at 2.0 %, micro injury of wheat 3.1 %, barley 4.5 %, which allowed agrotechnical requirements, and also cleans up the space under the auger.

**Keywords:** cleaning, injury, header, screw, under the intake screw.

**УДК 635.1/7: 635.25: 631.155.3:631.563**

**І.М. Гордієнко, С.О. Щербина, кандидати с.-г. наук**  
**С.М. Даценко, старш. наук. співробітник**  
Інститут овочівництва і баштанництва НААН,  
(м. Мерефа, Україна)

### **ЗАСТОСУВАННЯ ФАЗОРУ ДЛЯ ЗМЕНШЕННЯ ВТРАТ ЦИБУЛІ РІПЧАСТОЇ ПРИ ЗБЕРІГАННІ**

*Висвітлені питання впливу протиростового препарату Фазор на зниження втрат цибулі ріпчастої при зберіганні від проростання. За передзбиральної обробки препаратом Фазор втрати цибулі від проростання можуть бути знижені на 4,8 -9,8 % порівняно з контролем (без обробки), де цей показник досягав 10,9 %.*

**Ключові слова:** цибуля ріпчаста, урожайність, збереженість, пророслі цибулини.

**Вступ.** До теперішнього часу значні втрати цибулі ріпчастої під час тривалого зберігання відбуваються у результаті проростання і загнивання. Для усунення втрат продукції від цих негативних явищ йде постійний пошук і розробка елементів перед- та післязбиральної підготовки цибулин. Одним із таких заходів є застосування хімічних речовин, які подовжують період спокою цибулин у зимовий період. Зокрема, такими властивостями володіють етрел (2-хлоретилфосфоновою кислотою) і її похідна - гідрел, М-І - метиловий ефір нафтілуксусної кислоти, ГМК - гідразид малеїнової кислоти або її