

Оценка влияния шнековых рабочих органов транспортирующих устройств на показатели качества семенных материалов.

М.Н. Московский, Г.А. Адамян, К.М. Тихонов

Донской Государственный Технический Университет, Ростов-на-Дону

Аннотация: В данной статье представлены исследования транспортирующих систем в технологиях уборки зерновых культур. Проведен анализ существующих направлений модернизации транспортеров и качества зернового материала после транспортировки. Определены качественные показатели семян пшеницы при ее транспортировании. Проведены исследования по травмированности зерна пшеницы при вариации различных типов транспортирующих систем.

Ключевые слова: рабочие органы транспортирующих устройств, степень травмированности, семенной материал.

С увеличением объема использования транспортирующих систем в технологиях уборки зерновых культур, возникают вопросы влияния их основных рабочих органов на качественные показатели зерновых.

Проведенный нами анализ выявил наиболее распространённые типы основных используемых рабочих органов: а) ленточный транспортер; б) скребковый транспортер; в) шнек с ленточной спиралью стальной; г) шнек комбинированный с щетковидной спиралью; д) шнек винтовой пластиковый комбинированный; е) шнек комбинированный со спиралью из полимерного материала СВМПЭ (Рис. 1).

Последние разновидности комбинированных органов на полимерной основе (Рис. 1 д, е) находят, хотя и редко, применение в конструкциях рабочих органах машин для транспортировки зерна. Их положительное влияние на качественные показатели зерна определены в ряде работ [1,2].

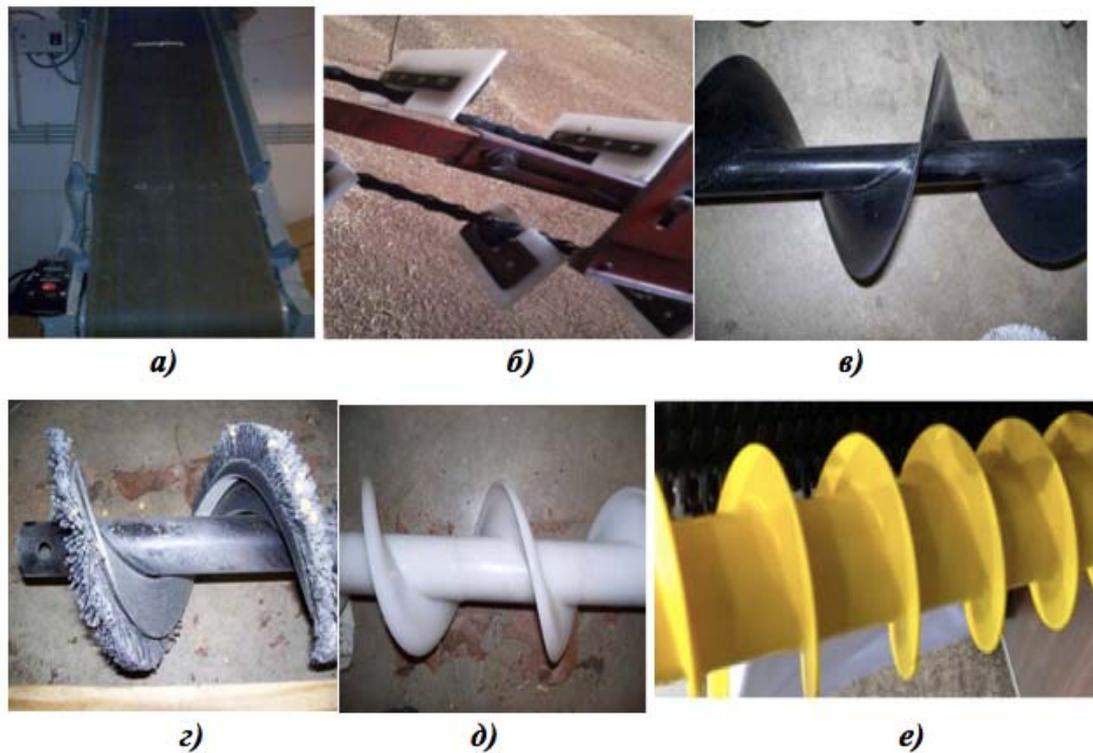


Рис. 1 - Типы рабочих органов транспортирующих систем. а) ленточный транспортер; б) скребковый транспортер; в) шнек с ленточной спиралью стальной; г) шнек комбинированный с щетковидной спиралью; д) шнек винтовой пластиковый комбинированный; е) шнек комбинированный со спиралью из полимерного материала СВМПЭ.

Тренд использования полимеров в отдельных рабочих органах машин для уборки, послеуборочной обработки зерна и его перегрузки и транспортировки увеличивается у основных производителей с/х техники [3,4,5].

За показатели качества зернового материала после транспортировки нами принят комплексный показатель – «травмирования зерновых культур». Комплексный показатель травмированности зерна - сумма повреждений оболочки зародыша, эндоспермы и микроповреждений зерна. По показателю микроповреждения зерна проводится оценка наружных повреждений, а по оболочке зародыша и эндоспермы можно оценить характер внутренних повреждений. В целом он наиболее полно раскрывает картину

травмирования зерновых. В качестве контрольного образца выступал зерновой материал, не подлежащий транспортировки (выход зерна из бункера комбайна) [6,7,8]. Оценка качества микроповреждений зерна проводилась в сертифицированной испытательной лаборатории ГНУ СКНИИМЭСХ Российской сельскохозяйственной академии наук (г. зерноград), отделом испытаний и оценки технологических процессов, по стандартной методике. Порядок определения травмирования семян определялся по методике, рекомендованной для исследовательских и производственных работ, по двум пробам семян не менее 100 штук, с последующей раскладкой по семи типам повреждений, выражаемых в процентном содержании. Допустимое расхождение по определениям не более 5 %.

Исследования проводились на исходном материале пшеница «Донская безостая» и ячменном зерновом материале, сорт "Прикумский 50", урожай 2013 года, Белокалитвинский район Ростовской области, бункерное зерно зерноуборочного комбайна «Claas». Содержание в исходном зерновом материале: зерновых примесей $b_{з.пр.}=4.1\%$; сорных примесей $b_{с.пр.}=2.4\%$; крупных примесей $b_{кр.пр.}=2.2\%$. Размерные характеристики зерна ячменя: толщина $h_{яч.}=2.7-4.3$ мм.;- ширина $b_{яч.}=1.2-4.5$ мм.; длина $l_{яч.}=6.0-15.0$ мм.

При сравнении всех комбинаций типов транспортных систем по сравнению с контрольной группой, было установлено, что они снижают показатели всхожести на 7,4 % для культуры пшеница и 8.2% для культуры ячмень. (Таблица 1,2)



Таблица 1

Сравнительная оценка показателей всхожести и травмированности и семян **пшеницы** от транспортировки различными типами рабочих органов.

Тип транспортирующих устройств		Средняя всхожесть %	Дисперсия %	Комплексный показатель травмированности %	Дисперсия %
конвейер – ленточный транспортер	а	81,6	±0,08	50,8	±0,12
скребковый транспортер	б	80,2	±0,09	51,4	±0,14
шнековый – шнек стальной ленточный с ленточной спиралью	в	79,2	±0,09	51,1	±0,1
шнек комбинированный с щетковидной спиралью	г	79,2	±0,09	51,1	±0,09
шнек винтовой пластиковый комбинированный	д	84,2	±0,08	50,5	±0,09



шнек комбинированный со спиралью из полимерного материала СВМПЭ	е	86,3	$\pm 0,09$	46,1	$\pm 0,11$
контрольная (контрольный образец выход зерна из бункера)	-	88,2	-	45,3	-

Таблица 2

Сравнительная оценка показателей всхожести и травмированности семян
ячменя от транспортировки различными типами рабочих органов.

Тип транспортирующих устройств		Средняя всхожесть %	Дисперсия %	Комплексный показатель травмированности %	Дисперсия %
конвейер – ленточный транспортер	а	80,3		51,2	$\pm 0,12$
скребковый транспортер	б	79,0		51,4	$\pm 0,12$
шнековый – шнек стальной ленточный с ленточной	в	77,0		51,0	$\pm 0,11$



спиралью					
шнек комбинированный с щетковидной спиралью	г	77,2		51,0	±0,11
шнек винтовой пластиковый комбинированный	д	83,0	±0,08	46,0	±0,09
шнек комбинированный со спиралью из полимерного материала СВМПЭ	е	83,0	±0,08	46,5	±0,09
контрольная (контрольный образец выход зерна из бункера)		87,0	-	35,0	-

Сравнительная оценка искомых показателей качества зерна *пшеницы и ячменя* установила:

- шнек комбинированный со спиралью из полимерного материала обладает лучшей всхожестью по сравнению с другими транспортирующими устройствами. Наилучшие показатели качества транспортируемого семенного материала культуры *пшеницы* наблюдалось у шнека со спиралью из полимерных материалов. Показатель средней всхожести *пшеницы* при использовании данного шнека вырос на 4.7 % по сравнению с ленточным транспортером и на 7.1 % по сравнению со стальным ленточным шнеком;



- шнек, комбинированный со спиралью из полимерного материала СВМПЭ по культуре **ячмень** показал снижение травмированности на 4.7% по сравнению с ленточным конвейером, на 5.3% со скребковым транспортером, 5 % со шнеком стальным с щетковидной спиралью.

- снижение травмированности в шнеках из полимерных материалов, происходит за счет наиболее щадящего контакта зерна с краями и зазорами между витками шнека и кожуха, меньшим коэффициентом трения [3]. Ударные процессы, возникшие при входе зерна и на выходе из шнека на пластиковой основе, компенсируется низким коэффициентом восстановления зерна, обеспечивающие минимальную деформацию семян в пределах его упругих свойств;

- показатель травмированности в скребковых транспортерах напрямую связан с ударным воздействием на семена при заборе материала и последующем трении об металл в процессе транспортировки. Скребковый транспортер показал самый высокий процент травмированности – 51.4%, по сравнению с транспортирующими устройствами шнекового типа. Исходя из полученных данных, можно сделать обобщающий вывод о целесообразности использования комбинированных рабочих органов шнекового типа на основе полимерных материалов для транспортировки семян **пшеницы** и **ячменя**.

Литература

1. Пахомов В. И., Московский М.Н., Обоснование использования рабочих органов, изготовленных на основе сверхвысокомолекулярного полиэтилена (СВМПЭ) в отделении сельскохозяйственных машин и агрегатов.//ИнЭРТ-2014: сборник материалов XI международного научно-технического форума «Инновации, экология и ресурсосберегающие технологии», г. Ростов-на-Дону, 2014. –с. 143-146.
2. Impact of Bulk Seed Handling on Soybean Germination Rate Dr. Matt Darr, Iowa State University; Agricultural& Biosystems Engineering – Mr Ben Rethmelm, Bridgestone Firestone North America Tire, LLC- Mr. Randall Reederm The Ohio State University, Food, Agricultural & Biological Eng.- Bridgestone, 2010.-pp.56-58.
3. Московский М.Н. Изучение свойств СВМПЭ при изготовлении на их основе рабочих органов почвообрабатывающих машин // Инженерный вестник Дона, 2014, №1 URL: ivdon.ru/magazine/archive/n1y2014/2265.
4. Московский М.Н., Бутовченко А.В. Сравнительная оценка основных макро и микро повреждений семян ячменя, при очистке на решетных модулях, изготовленных из листового металла и из материала СВМПЭ // Инженерный вестник Дона, 2013, №1 URL: ivdon.ru/magazine/archive/n1y2013/1584.
5. Wang Y. J., Chung D. S., Spillman C. K., Eckhoff S. R., Rhee C., Converse H. H. Evaluation of laboratory grain cleaning and separating equipment // Transactions of the ASABE. 37(2) 507-513. 1994: URL: [elibrary.asabe.org/abstract.asp?search=1&JID=3&AID=28105&CID=t1994&v=37&i=2&T=1&urlRedirect=\[anywhere=on&keyword=&abstract=&title=&author=&references=&docnumber=&journals=All&searchstring=&pg=&allwords=grain%20near%20cleaning&exactphrase=&OneWord=&Action=Go&Post=Y&qu=\]&redirType=newresults.asp](http://elibrary.asabe.org/abstract.asp?search=1&JID=3&AID=28105&CID=t1994&v=37&i=2&T=1&urlRedirect=[anywhere=on&keyword=&abstract=&title=&author=&references=&docnumber=&journals=All&searchstring=&pg=&allwords=grain%20near%20cleaning&exactphrase=&OneWord=&Action=Go&Post=Y&qu=]&redirType=newresults.asp).



6. Тарасенок Р.А. Снижение травмирования семян путем совершенствования процесса их послеуборочной обработки : дис канд. техн. наук: 05.20.01 – Технологии и средства механизации сельского хозяйства / Р. А. Тарасенок ; ФГОУ ВПО ВГАУ им. К.Д. Глинки .- Воронеж, 2006. –с. 143.

7. Строна И.Г., Убоженко В.И. Значение крупности семян в семеноводстве. Ж. Селекция и семеноводство, 1971, с.48-51.

8. Лурье А.Б., Яновский С.А. О модели процесса сепарации зерновых смесей и других сыпучих материалов на плоских решетках. В кн.: Автоматизация управления технологическими процессами стационарных сельскохозяйственных машин и агрегатов. Л., 1974, Т.231.-С.5-14.

9. Ермольев Ю.И., Бутовченко А.В., Московский М.Н., Шелков М.В. Проектирование технологических процессов и воздушно-решетных и решетных зерноочистительных машин: монография.- Ростов н/Д: Издательский центр ДГТУ, 2010. –с. 285-319

10. Ермольев Ю.И., Василенко С.И., Шелякин Э.Г. и др. Выбор критерия оптимизации для изучения процесса сепарации зерновых материалов на решетных поверхностях // сборник статей РИСХМ «Комплексная механизация и автоматизация сельскохозяйственного производства» Ростов-на-Дону, 1978. – с. 145-153.

References

1. Pahomov V. I., Moskovskiy M.N. InJeRT.2014: sbornik materialov XI mezhdunarodnogo nauchno.tehnicheskogo foruma «Innovacii, jekologija i resursosberegajushhie tehnologii». Rostov n.D, 2014.pp. 143-146.

2. Impact of Bulk Seed Handling on Soybean Germination Rate Dr. Matt Darr, Iowa State University; Agricultural& Biosystems Engineering. Mr Ben Rethmelm, Bridgestone Firestone North America Tire, LLC. Mr. Randall Reederm the Ohio State University, Food, Agricultural & Biological Eng. Bridgestone, 2010. pp.56-58.



3. Moskovskiy M.N. Inzhenernyj vestnik Dona (Rus), 2014, №1 URL: ivdon.ru/magazine/archive/n1y2014/2265.
4. Moskovskiy M.N., Butovchenko A.V. Inzhenernyj vestnik Dona (Rus), 2013, №1 URL: ivdon.ru/magazine/archive/n1y2013/1584.
5. Wang Y. J., Chung D. S., Spillman C. K., Eckhoff S. R., Rhee C., Converse H. H. Evaluation of laboratory grain cleaning and separating equipment. Transactions of the ASABE. 37(2) 507.513. 1994: URL: [elibrary.asabe.org/abstract.asp?search=1&JID=3&AID=28105&CID=t1994&v=37&i=2&T=1&urlRedirect=\[anywhere=on&keyword=&abstract=&title=&author=&references=&docnumber=&journals=All&searchstring=&pg=&allwords=grain%20near%20cleaning&exactphrase=&OneWord=&Action=Go&Post=Y&qu=\]&redirType=newresults.asp](http://elibrary.asabe.org/abstract.asp?search=1&JID=3&AID=28105&CID=t1994&v=37&i=2&T=1&urlRedirect=[anywhere=on&keyword=&abstract=&title=&author=&references=&docnumber=&journals=All&searchstring=&pg=&allwords=grain%20near%20cleaning&exactphrase=&OneWord=&Action=Go&Post=Y&qu=]&redirType=newresults.asp).
6. Tarasenok R.A. Dis kand. tehn. nauk: 05.20.01. Tehnologii i sredstva mehanizacii sel'skogo hozjajstva. [Reducing of seeds harm by innovating postharvest process]; FGOU VPO VGAU im. K.D. Glinki. Voronezh, 2006. p 143.
7. Strona I.G., Ubozhenko V.I. . Zh. Selekcija i semenevodstvo, 1971, pp.48-51.
8. Lure A.B., Janovskij S.A. Avtomatizacija upravlenija tehnologicheskimi processami stacionarnyh sel'skohozjajstvennyh mashin i agregatov. [On the model of the process of separation of mixtures of grain and other bulk materials on flat sieve]. L., 1974, V.231.pp.5-14.
9. Ju.I. Ermol'ev, A.V. Butovchenko, M.N. Moskovskij, M.V. Shelkov Proektirovanie tehnologicheskikh processov i vozdushno.reshetnyh i reshetnyh zernoochistitel'nyh mashin. [Designing technological processes and air-sieve and sieve grain cleaners: monograph] Rostov n.D: Izdatel'skij centr DGTU, 2010. pp. 285-319.
10. Vasilenko S.I., Sheljakin Je.G. Vybor kriterija optimizacii dlja izuchenija processa separacii zernovyh materialov na reshetnyh poverhnostjah. [The choice of optimization criterion for the study of materials on the separation of grain sieve



surfaces] sbornik statetj RISHM «Kompleksnaja mehanizacija i avtomatizacija sel'skohozjajstvennogo proizvodstva» Rostov.na.Donu, 1978. pp. 145-153.