

stretching-bending and shear deformations, which will reduce energy costs and improve the quality of soil crumbling.

Key words: tillage, flatly cutting and deeply raising device, additional elements, "stretching-bending and shear" deformations.

УДК 004.451

РАСШИРЕНИЕ ЛИНЕЙКИ АДАПТЕРОВ УКРАИНСКОГО ЗЕРНОУБОРОЧНОГО КОМБАЙНА

Масленников В.В., инж. *
г. Мелитополь, Украина
тел. 0619-41-18-13, (096) 029-63-54
e-mail: ValmasPLHM@yandex.ua

Аннотация. В статье рассматриваются преимущества применения в технологии уборки зерновых культур уборочных агрегатов с модулем очесывающего типа на примере МОН-4.

Ключевые слова: зерноочесывание, зерноочесывающий модуль, полевая уборочная машина, травмирование зерна, свободное зерно.

Постановка проблемы. Человечество вплотную подошло к пониманию коллективных мероприятий по обеспечению продовольственной безопасности сообщества. В настоящее время приобретают распространение антикризисные технологии выращивания зерновых, которые в первую очередь, обеспечивая влагонакопление, влагосохранение и возобновление плодородия почвы, а непосредственно во время уборки урожая значительно уменьшают количественные и качественные потери зерном при существенной экономии энергии и ресурсов.

Мелитопольский регион имеет уникальные возможности внедрения в сельскохозяйственное производство иннова-

Публікується по рекомендації: чл.-кор НААНУ, д.т.н., проф.
Кушнарєва А.С.

ционных технологий уборки урожая зерновых на корню методом зерноочёсывания растений. Это, во-первых, особенность расположения агроформирований в соответствующей агроклиматической зоне. Во-вторых, наличие машиностроительных предприятий, имеющих опыт изготовления конструкций зерноочёсывающего модуля. В-третьих, всесторонняя информационная поддержка специалистов колыбели разработок, которая приобрела всемирно известное имя Мелитопольской технологии сбора урожая риса, зерновых колосовых и технических культур на корню методом зерноочёсывания растений с применением зерноочёсывающего модуля МОН-4.0.

Подробнее о преимуществах применения уборочных агрегатов с МОН-4.0 можно ознакомиться из источника "Методика оценки эффективности использования зерноочёсывающего модуля МОН-4.0" [1].

В сельском хозяйстве Украины инновационные процессы находятся в глубоком кризисе, что выражается не только в глубоком моральном и физическом износе сельскохозяйственной техники, но и в технико-технологической деградации и деиндустриализации производственных сил, ухудшения технической оснащённости сельского хозяйства и перерабатывающей промышленности. Внутри страны это сказывается низким уровнем рентабельности производимой продукции, а экспорт несет ощутимые убытки из-за слабой конкурентоспособности многих видов товаров агропромышленного комплекса страны потому, что практически во всех отраслях используются устаревшие технологии и малоэффективная организация производства.

Цель исследования. Обосновать возможность применения зерноочёсывающего модуля как в агрегате с комбайном для прямого комбайнирования, так и в полевой уборочной машине для селекционных и зерноводческих целей, а также для трехфазной уборки зерновых колосовых, риса и технических культур методом зерноочёсывания растений на корню. Полученный таким методом стерневой агрофон является необходимым условием для применения технологий беспашотного земледелия. При этом увеличивается производительность уборочных агрегатов в 1,5...2 раза, при существенной (до 40%) экономии жидкого топлива, снижаются

количественные потери зерна до 1%, в комбайновом варианте чистота бункерного зерна увеличивается до 98% (сравнительно с серийной жаткой – 93%), снижается дробление – 1%, а также макро- и микроповреждение, в полевой уборочной машине дробление и повреждение зерна отсутствует. Немаловажно отметить увеличение эффективности технологического процесса зерноочёсывания в сложных агрометеорологических условиях, а именно: в случае кущения яровых, полеглости хлебостоя, повышенной влажности стеблей растений, засоренности.

Основная часть. Притяжение к европейскому сообществу экспортируемого украинского зерна, при анализе информации официальных порталов, свидетельствует, что наряду с неурядицами в решающихся вопросах дипломатии, квотирования, разночтения в стандартизации классов остается вопрос качества, который напрямую связан с применяемыми украинскими хлеборобами технологиями уборки зерновых. Даже не смотря на согласованные и недолговременные льготы, добытые с человеческими потерями внутри страны, экспорт зерновых имеет чувствительные финансовые потери.

Немаловажно отметить в отечественной технологии уборки то, что веками существовавшая уборочная страда превратилась в битву за урожай. И вот какие повсеместные потери зерна пшеницы в этой битве [2]: 25% – количественные потери; 3% – дробление; 3% – макроповреждение; 33% – микроповреждение; 36% – целое зерно.

Такая ситуация давно определена всеми исследователями государственных учреждений зерносеющих регионов планеты, заслуживающих доверия и что следует отметить, практически не меняется. Разработки лидерами зарубежного комбайностроения в применении возможностей ИТ-технологий позволяют в режиме реального времени, всего лишь, оперативно реагировать на протекание технологического процесса зерноуборочного комбайна с целью определения компромисса между качеством зерна и количеством его потерь.

В Украине официально оценивается только, довольно таки внушительные, количественные потери зерна, а как видно, финансовых потерь от качества убираемого зерна столько

же, если не больше. Следует добавить, что даже в посевном зерне целым является только пятая его часть.

Поэтому ведущие комбайностроители мира постоянно находятся в режиме поиска наиболее эффективных конструкций зерноуборочных машин. И всегда в зоне внимания зарубежных конструкторов, согласно заключениям патентных порталов, находятся конкурирующие между собой однобарабанные и двухбарабанные зерноочесывающие приставки. Лидером количества разработок является Великобритания.

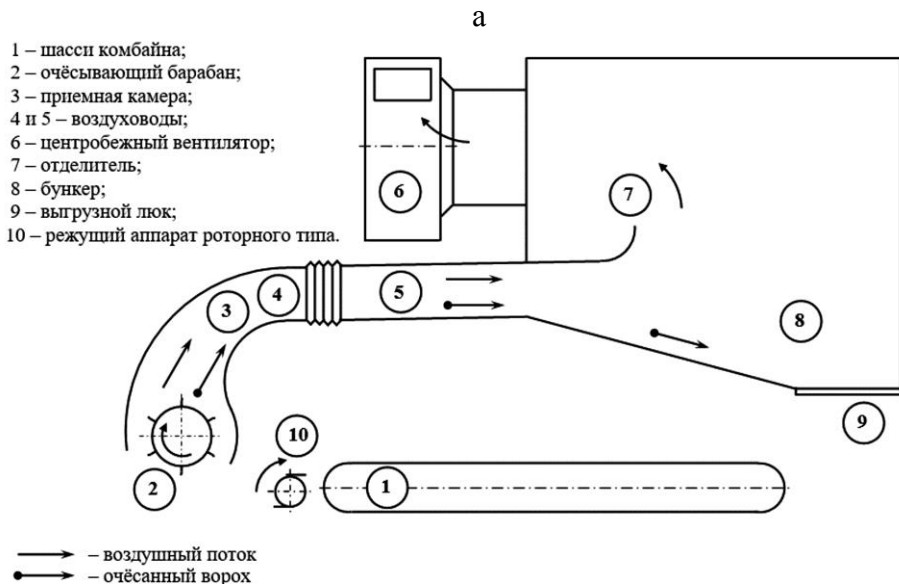
На фоне потерь зерновых колосовых, потери зерна риса, как самой сложной для механизированного выделения зерна сельскохозяйственной культуры, при уборке в хозяйственных условиях достигают 10...12%, суммарное травмирование зерна 3...13%, а микроповреждения 50...70%, что недопустимо по агротехническим требованиям [3].

Совместно разработанная технологическая схема (рис.1,б) экспериментальной установки, согласно рекомендациям селекционеров и рисоводов, исключает дополнительное механическое воздействие на зерновку риса, кроме воздействия гребенок зерноочесывающего рабочего органа и силы всасывающего воздушного потока пневмотранспорта (рис.1а).

Одновременно с уборкой станционного конкурсного сортоиспытания посевов проводились и поисковые исследования по обоснованию основных параметров и режимов работы однобарабанного устройства для зерноочесывания риса на корню.

Использование данной установки на уборке селекционных посевов показало, что её качественные показатели работы значительно выше показателей существующих рисоуборочных комбайнов. Так, дробление, обрушивание и трещиноватость семян отсутствует. Потери зерна составляли 1,5...3%. Данный способ уборки исключает повторный обмолот. Важным преимуществом данной установки является полная и быстрая очистка уборочной машины от остатков семян, что исключает смешивание семян различных сортов.

Особое мнение рисоводов заключалось в том, чтобы всем селекционным и семеноводческим хозяйствам целесообразно иметь уборочные машины для зерноочесывания на корню с применением пневмотранспорта очесанного вороха.



б

Рисунок 1 - Экспериментальная установка УРАГАН-2: а – общий вид; б – технологическая схема

Состав очёсанного вороха представлял собой: свободное зерно 65...70%; зерно в метелках и веточках 20...22%; листья и солома 8...15%.

Такие показатели очень нужны и важны для селекционеров и рисоводов (Табл. 1).

Таблица 1 – Всхожесть зерна риса по двум сезонам уборки [4].

Воздействие на зерно	лабораторная		полевая	
	I	II	I	II
Ручное выделение зерна	98,6	97,0	56,3	54,8
Зерноочёсывание	98,0	96,5	54,0	52,6
Прямое комбайнирование	95,5	96,0	32,5	30,2
Раздельное комбайнирование	95,1	95,1	24,6	22,1

Как видно из таблицы 1, при двухфазной уборке посевов риса (при влажности зерна – 19...20%, влажности стеблей – до 60%) полевая всхожесть самая низкая из-за прогрессирующей трещиноватости зерна, которая усугубляется затем воздействием молотильного барабана комбайна даже в "мягком режиме". В отличие от этого зерно, полученное зерноочёсыванием, имеет такие же показатели всхожести, как и полученное "околачиванием".



Рисунок 2 - МПУ-5 на базе энергосредства КПС-5Г

Отказ в технологической схеме однобарабанного зерноочёсывающего устройства от применения всасывающего

пневмотранспорта очесанного вороха с заменой на механический транспорт, вызванный необходимостью его агрегатирования с серийным зерноуборочным комбайном привел к значительному снижению всех показателей работы.

И только переход на двухбарабанную технологическую схему вернул и улучшил показатели работы зерноочесывающего устройства таким образом, что даже в настоящее время они остаются непревзойденными. Неоднократными технологическими сравнениями на государственном уровне в машиноиспытательных станциях нескольких зерносеющих регионов и на уборке различных сельскохозяйственных культур это было подтверждено по основным показателям (рис.3...5) [5].

Двухбарабанное зерноочесывающее устройство целесообразно использовать в агрегате с комбайном при прямом комбайнировании и в полевой уборочной машине (МПУ) в технологии уборки зерновых культур с совместным сбором зерна и соломы "невейка" и доработкой его на стационаре. Имея во фракционном составе очесанного вороха незначительную часть невымоленного зерна, технологический процесс самого комбайна значительно снижает показатели качества, имеющегося в очесанном ворохе значительной части свободного зерна (рис.4).

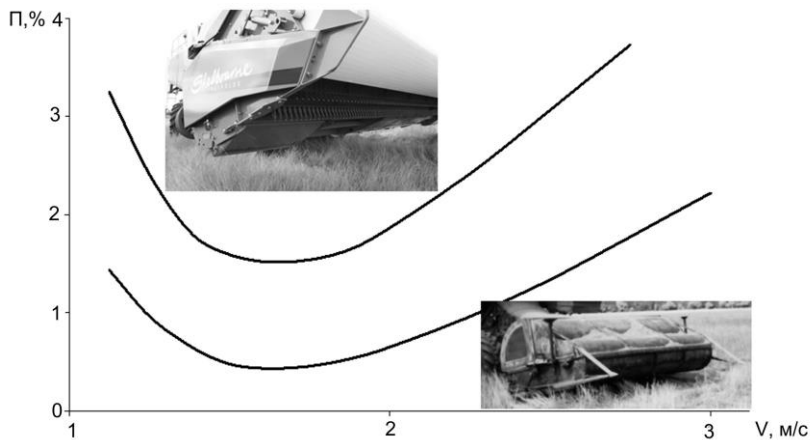


Рисунок 3 - Зависимость общих потерь от скорости движения машины

Установление причин появления несвободного зерна в технологическом процессе зерноочёсывания и их устранение с использованием новейших IT-технологий неизбежно потребует изменения концепции технологического процесса разделения, теперь уже, только свободного зерна и незерновой части урожая, а также его очистки непосредственно в самом комбайне.

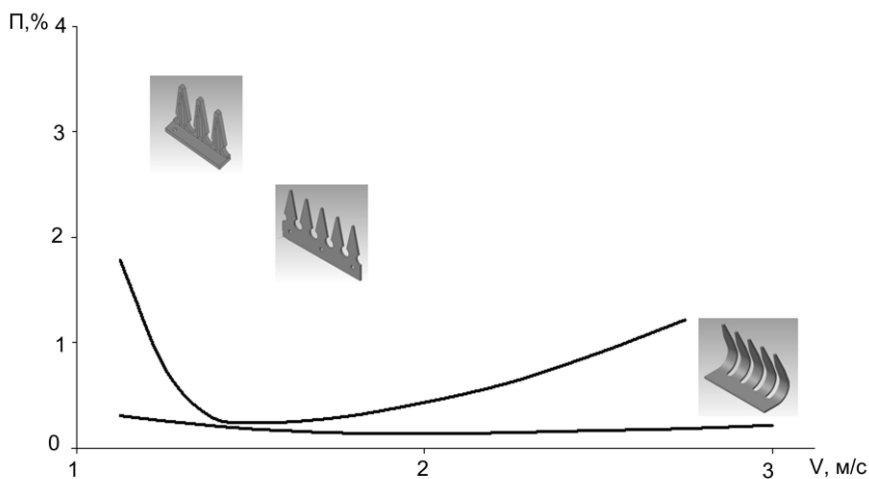


Рисунок 4 - Зависимость потерь неочесом от скорости движения машины

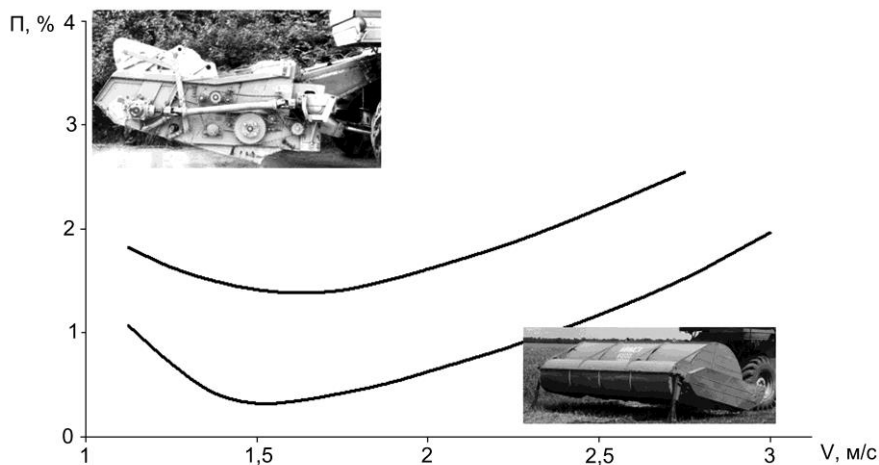


Рисунок 5 - Зависимость потерь осыпью от скорости движения машины

Использование в агрегате с комбайном как сменяемого, по насущным потребностям, модуля в линейке приставок наряду с валковой жаткой, подборщиком, рапсовым столом и т.д. рассматривается как значительная модернизация по многим показателям эффективности работы самого комбайна. Отсюда и строгое обобщающее техническое название – модуль, и пусть зерноочесывающее устройство будет называться приставкой, адаптером, очесывателем, зерноуборкой (колосоуборкой), но только не "очесывающей жаткой". Иначе искажается генезис понятия "жатва" и вносятся смятения в восприятия механизаторами возможностей зерноочесывающего устройства как зерноочесывающего модуля.



Рисунок 6 - Фракционный состав очесанного вороха

Вариантов использования зерноочесывающего модуля в агрегате с другими энергетическими средствами, в виде полевой уборочной машины (МПУ), не исключая и переоборудованный комбайн, с комбинированной (механической и пневматической) транспортировкой очесанного вороха множество и, что характерно, они незначительно снижают показатели каче-

ства зерна, в отличии от серийного комбайна с любой технологической схемой. Устранение в зерносоломистой смеси несвободного зерна, в виде оборванных метелок или колосьев, а также удаление из неё длинной фракции соломы повышают эффективность транспортировки на стационар.

Стационар необязательно должен ассоциироваться с наличием капитальных строений. Это, скорее всего место, куда с наиболее выгодным плечом перевозок транспортируется очесанный ворох, и где имеется возможность выделения свободного зерна, а также утилизация остальных фракций.

Найденное инновационное техническое решение полевой уборочной машины, в технологической схеме которой отсутствует возможность механического травмирования зерна, предлагается в использование для селекционных работ.



Рисунок 7 - МПУ-4 на базе зерноуборочного комбайна СК-5

По результатам представления действующих образцов 1986 года на центральной машиноиспытательной станции в 1988 году была утверждена родина разработок – город Мелитополь [6], а по результатам государственных приемочных испытаний зерноочёсывающего модуля в 1996 году [7] принято решение секцией НТР УкрЦИТ о постановке на промышленное производство.

Выводы

1. Применение бесподпорного удара при механизированном выделении зерна имеет преимущество.

2. Выходом из кризиса в сельском хозяйстве являются технологии "фактора четыре – затрат вполтину, выгоды вдвое", к которым относятся безпахотные технологии земледелия напрямую близко согласующиеся с применением зерноочёсывающих адаптеров.

3. Уборка урожая зерновых на корню методом зерноочёсывания с применением пневмотранспорта очёсанного вороха, при имеющейся сравнительной возможности интенсификации технологического процесса, отличается от существующих способов обмолота отсутствием дробления и микроповреждения зерна при сравнительно меньших его потерях.

ЛИТЕРАТУРА

1. Масленников В. В. Методика оценки эффективности использования зерноочесывающего модуля МОН-4.0 [Электронный ресурс] / В. В. Масленников // Вісник Українського відділення Міжнародної академії аграрної освіти. - 2014. - Вип. 2. - С. 217-229. - Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/j-pdf/vuvmaao_2014_2_26.pdf

2. Фадеев Л. В. Зерно нельзя бить – оно основа жизни человека. - Режим доступа: http://mausp.org/struktura_akademii/sekcii_mausp/sekcija_prodoval_stvennoj_bezopasnosti_i_novyh_tehnologij_v_proizvodstve_produktov_pitaniya/sel_scoe_hozyajstvo_podgotovka_semyan/zerno_nel_zya_bit_ono_osnova_zhizni_cheloveka/

3. Голубев И. К. Обоснование основных параметров и режимов работы двухбарабанного устройства для очёсывания риса на корню : дисс. канд. техн. наук : 05.20.01 / И. К. Голубев ; ВСХИЗО. – М., 1989. – 185 с

4. Шабанов П. А. Механико-технологические основы обмолота зерновых культур на корню : дисс. докт. техн. наук : 05.20.01 / П.А. Шабанов ; МИМСХ. - Мелитополь, 1988. – 308 с

5. Шабанов П.А. Современный уровень развития способа уборки зерновых культур на корню / П.А. Шабанов, Н.П. Шабанов, А.Н.

6. Дранишников А. Галлы на уборке [Электронный ресурс] / А. Дранишников // Журнал "Зерно" - Режим доступа: <http://www.zerno-ua.com/?p=1366>

7. Модуль очесывающий навесной МОН-4.0. Протокол государственных приемных испытаний № 01-28-96/4062996 п.г.т. Дослідницьке. 1996г.

BIBLIOGRAPHY

1. Maslennikov V.V. Methods of assessing the efficiency of the module zernoochesyvayushchego MON-4.0 [Electron resource] / V.V. Maslennikov // News Ukrayinsky viddilennya Mizhnarodnoi osviti Agrarian Academy. - 2014. - Vip. 2. - P. 217-229. - Access mode: http://nbuv.gov.ua/j-pdf/vuvmaao_2014_2_26.pdf

2. Fadeev L. V. GRAIN impossible to beat - It is the basis for human life. - Access: http://mausp.org/struktura_akademii/sekcii_mausp/sekciya_prodoval_stvennoj_bezopasnosti_i_novyh_tehnologij_v_proizvodstve_prod_pitaniya/sel_skoe_hozyajstvo_podgotovka_semyan/zerno_nel_zya_bit_ono_osnova_zhizni_cheloveka/

3. Golubev I.K. Substantiation of key parametres and operating modes of double-drum apparatus ochesivaniya rice Growing: diss. cand. tehn. Sciences: 05.20.01 / I.K. Golubev; VSKHIZO. - Moscow, 1989. - 189 with

4. Shabanov P.A. Mechanics and technological bases of threshing of grain crops in the bud: diss. Doctor. tehn. Sciences: 05.20.01 / P.A. Shabanov; MIMSKH. - Melitopol, 1988. - 336

5. Shabanov P.A. The modern level of cleaning methods on the roots KLTUR GRAIN / P.A. Shabanov, N.P. Shabanov A.N. Mashkov AN // Pratsi Tavriyskoï derzhavnoi agrotehniknoi Academy Naukova fahove Vidanov / TDATA. - Melitopol: TDATA, 2003 - VIP. 16 / vidp. for VIP. tsp ..- core. UA

EXTENSION OF THE ADAPTERS' LINE OF UKRAINIAN COMBINE HARVESTERS

V.V. Maslennikov

Summary

The article considers advantages of application of combine harvesters with the module of grain stripper-header (like MOH-4) in technologies of grain harvesting.

Key words: grain stripping, module of grain stripper-header, combine harvester, grain injury, free grain.

УДК 631.363

ВИЗНАЧЕННЯ ШВИДКОСТІ ПЕРЕМІЩЕННЯ НАСІННЯ ПЛОДОВИХ КІСТОЧКОВИХ КУЛЬТУР ПО РЕШЕТУ УСТАНОВКИ ДЛЯ КАЛІБРУВАННЯ

Караєв О.Г., к.т.н., доц., чл.-кор. МААО

Бондаренко Л.Ю., к.т.н., доц.

Таврійський державний агротехнологічний університет

м. Мелітополь, Україна

Тел. +3806192422436

Анотація. Наведено результати досліджень швидкості переміщення насіння плодкових кісточкових культур по решету із круглими отворами, що здійснює коливальний рух в горизонтальній площині за допомогою ексцентрика.

Ключові слова: коливальний рух, швидкість переміщення матеріалу, калібрування, плоске решето.

Постановка проблеми. Якість протікання процесу сортування на плоских решетах, що здійснюють коливальний рух, залежить від швидкості переміщення насіння по решету. Середня швидкість разом із начальним навантаженням і об'ємною вагою матеріалу, що сортується визначає собою такий важли-