

УДК 631.354:631.362.36

## **РАЦИОНАЛЬНАЯ ПОДСИСТЕМА ОПЕРАЦИЙ И ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ДЛЯ ИНТЕНСИФИКАЦИИ ПРОЦЕССА СЕПАРАЦИИ МЕЛКОЗЕРНОВОГО ВОРОХА В ЗЕРНОУБОРОЧНОМ КОМБАЙНЕ**

**Ю.И. ЕРМОЛЬЕВ, Д.К. МУРАТОВ**

(Донской государственный технический университет)

*Представлены результаты экспериментальных исследований по формированию рациональной подсистемы операций и технических средств для повышения эффективности функционирования воздушно-решетной очистки зернокомбайна.*

**Ключевые слова:** воздушно-решетная очистка зерноуборочного комбайна, система операций, двухсекционный вентилятор, верхнее решето.

**Введение.** Одним из направлений интенсификации процессов сепарации мелкозернового вороха (МЗВ) в воздушно-решетной очистке (ВРО) можно считать создание рациональной подсистемы операций по сепарации МЗВ на верхнем решете с различными операциями по его длине, определяемыми различными параметрами его рабочей поверхности и формирование для разных участков решета воздушных потоков в камере ВРО, обеспечивающих обдув решет с минимизацией коэффициента вариации скоростей воздушного потока по их ширине и различными скоростями по их длине. Важным условием интенсификации следует считать рост эффективности сепарации МЗВ на передней части верхнего решета ВРО.

**Постановка задачи.** Задачей исследовательского проекта является создание равномерных по ширине решетных сепараторов воздушных потоков для отдельного обдува с рациональной для интенсивной сепарации мелкозернового вороха скоростью воздушных потоков разных участков длины поверхности решет и разработка конструкции верхнего решета с активной сепарирующей поверхностью его начального участка.

**Методы исследования. Моделирование процессов, стендовые исследования, полевые испытания ВРО зерноуборочного комбайна.**

Структура воздушных потоков и величины распределения их скоростей над решетами в основном зависит от конструкции вентилятора и его воздуховода. Исходя из данного положения и обоснованного в работах [1, 2], разработан оригинальный двухсекционный центробежный вентилятор ВРО зерноуборочного комбайна, на основе которого проведены стендовые исследования совместно с фирмой ООО «Новатор Плюс».

Двухсекционный вентилятор (рис.1, 2) ВРО включает два отдельных кожуха 1. Каждый из крайних кожухов имеет наружные панели 2 и внутренние 3. Наружные и внутренние панели этих кожухов снабжены всасывающими окнами. В кожухах на едином валу 4 размещены несущие звездочки 5, секции лопастных роторов 6, при этом лопастные роторы расположены не радиально, а наклонены под углом 5° в сторону обратную направлению их относительного движения. Кожуха в центральной части отделены друг от друга глухой перегородкой 7. Отдельные кожуха снабжены сходящимися в направлении камеры очистки воздуховодами 8, в каждом из которых установлены по два дефлектора 9.

Анализ рабочих воздушных потоков над верхним решетом ВРО показал [2], что величины коэффициента вариации скоростей воздушных потоков по поперечным участкам ширины решета меньше и более устойчивы при использовании двухсекционного вентилятора, чем прототипа. Например [2], для участков 0,4; 0,8; 1,2; 1,6 м и числа оборотов крылача вентилятора  $n=800$  об/мин при использовании двухсекционного вентилятора коэффициенты вариации составили 13,07; 11,19; 17,94; 11,86; а при использовании вентилятора прототипа соответственно 35,56; 78,01; 58,16; 42,23 (рис.3). Среднее снижение величины коэффициента вариации по всем участкам двухсекционного вентилятора составило 74%.

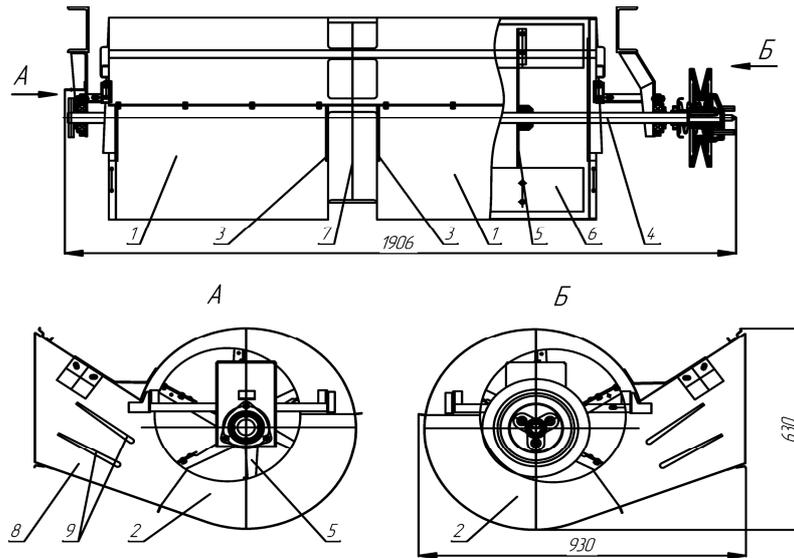


Рис.1. Двухсекционный вентилятор



Рис.2. Общий вид двухсекционного вентилятора

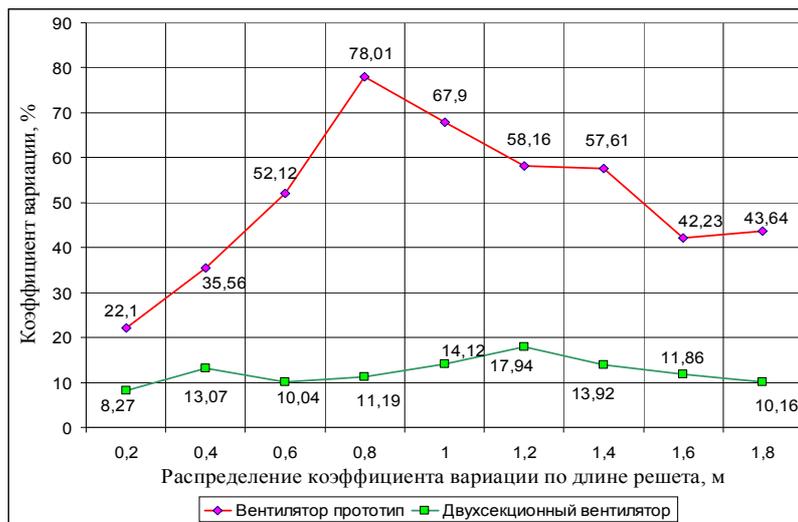


Рис.3. Изменение коэффициентов вариации скоростей воздушного потока по ширине и длине верхнего решета ВРО зерноуборочного комбайна при использовании различных вентиляторов;  $n=800$  об/мин

Установлено, что использование двухсекционного вентилятора обеспечивает улучшенную структуру воздушных потоков над верхним решетом воздушно-решетной очистки зернокомбайна «Дон-1500Б». Полевые испытания подтвердили положительный эффект и показали более оптимальное распределение воздушного потока, что должно обеспечить лучшие качественные показатели процесса сепарации мелкозернового вороха при функционировании воздушно-решетной очистки зернокомбайна (рис.4).

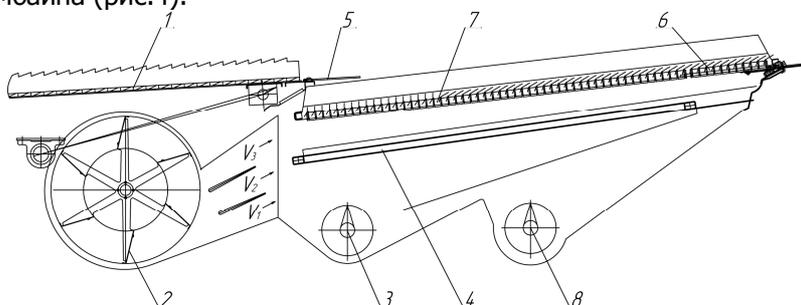


Рис.4. Модернизированная воздушно-решетная очистка зерноуборочного комбайна:  
1 – стрясная доска; 2 - двухсекционный вентилятор; 3 – зерновой шнек; 4 – нижний решетный стан; 5 – пальцевая решетка; 6 – удлинитель верхнего решета; 7 – верхний решетный стан; 8 – колосовой шнек

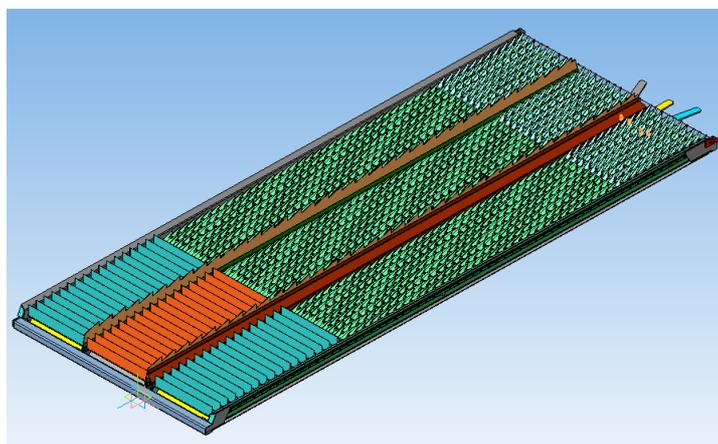


Рис.5. Секция верхнего решета воздушно-решетной очистки с большим живым сечением в начальном участке

Теоретически обоснованное и разработанное верхнее решето (рис.5) в передней части имело оригинальные жалюзи с индивидуальным открытием, что обеспечивало необходимое направление воздушного потока, вынос легких фракций из вороха и тем самым, обогащение мелкозернового вороха, поступающего на начало верхнего решета. Задняя часть решета была набрана из серийных жалюзи и имела свою регулировку открытия. Нижнее решето очистки использовалось серийное, а привод решетного стана не изменялся.

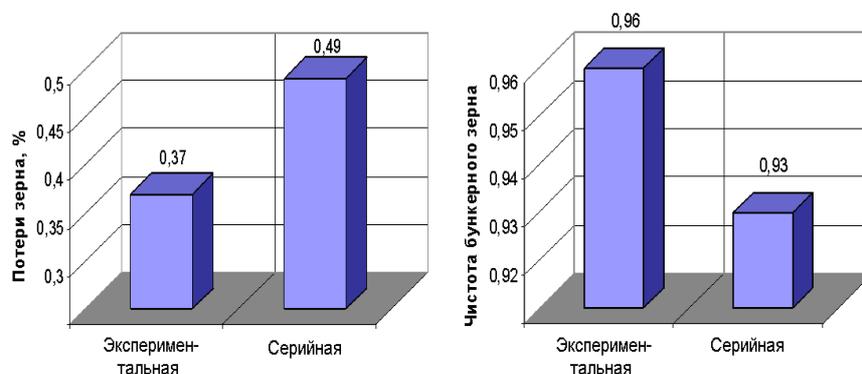


Рис.6. Потери и чистота бункерного зерна за экспериментальной и серийной воздушно-решетной очисткой зерноуборочного комбайна «Дон-1500Б» при подаче 7,2 кг/с

Лабораторно-полевые испытания зернокомбайна «Дон-1500Б» проводились при уборке ячменя на учебно-опытном полигоне ДГТУ. Урожайность составляла 23-28 ц/га, отношение зерна к соломе (З:С) изменялось от 1:1,4 до 1:1,5, влажность зерна колебалась в пределах 14-16%, соломы – 10-13,5%.

Лабораторно-полевые испытания проводились по общепринятым методикам [1, 2]. Сравнительные испытания показали снижение потерь зерна за модернизированной воздушно-решетной очисткой на 25-35%, повышение чистоты зерна в бункере на 3% (рис.6). За время испытаний забивания решет очисток не наблюдалось.

**Выводы.** 1. Анализ рабочих воздушных потоков над верхним решетом воздушно-решетной очистки показал, что величины коэффициента вариации скоростей воздушных потоков по поперечным участкам по ширине решета меньше и более устойчивы при использовании оригинального двухсекционного вентилятора, чем эталонного.

2. Лабораторно-полевые испытания подтвердили рост эффективности функционирования ВРО ЗУК при новом подмножестве операций на верхнем решетке, с отдельным продуванием участков решет по их длине и повышенной скоростью обдува передней части верхнего решета с активной поглощающей поверхностью.

#### **Библиографический список**

1. Ермольев Ю.И. Экспериментальная оценка показателей функционирования воздушно-решетной очистки зерноуборочного комбайна / Ю.И. Ермольев, Д.К. Муратов. – Ростов н/Д, 2008. – Деп. в ВИНТИ 05.02.2008, №74-В2008. – 22 с.

2. Муратов Д.К. Лабораторно-полевые испытания воздушно-решетной очистки с активной поглощающей поверхностью верхнего решета / Д.К. Муратов, Г.Г. Бахия. Мат-лы междунар. науч.-практ. конф. в рамках 13-й междунар. Агропром. выставки «Интерагромаш-2010», 4-5 марта / ДГТУ. – Ростов н/Д, 2010. – 3 с.

3. Муратов Д.К. Оценка эффективности функционирования воздушно-решетной очистки зернокомбайна с пневмоинерционным обогатителем мелкого зернового вороха / Д.К. Муратов, Г.Г. Бахия. – Ростов н/Д, 2009. – Деп. в ВИНТИ 23.04.2009, №248-В2009. – 21 с.

Материал поступил в редакцию 12.07.2011.

#### **References**

1. Ermol`ev Yu.I. E`ksperimental`naya ocenka pokazatelej funkcionirovaniya vozduшно-reshyotnoj ochistki zernouborochnogo kombajna / Yu.I. Ermol`ev, D.K. Muratov. – Rostov n/D, 2008. – Dep. v VINITI 05.02.2008, #74-V2008. – 22 s. – In Russian.

2. Muratov D.K. Laboratorno-polevy`e ispy`taniya vozduшно-reshyonoy ochistki s aktivnoy pogloshhayushhej poverxnost`yu verxnego resheta / D.K. Muratov, G.G. Baxiya. Mat-ly` mezhhdunar. nauch.-prakt. konf. v ramkax 13-j mezhhdunar. Agroprom. vy`stavki «Interagromash-2010», 4-5 marta / DGTU. – Rostov n/D, 2010. – 3 s. – In Russian.

3. Muratov D.K. Ocenka e`ffektivnosti funkcionirovaniya vozduшно-reshyotnoj ochistki zernokombajna s pnevmoinerционny`m obogatitelem melkogo zernovogo voroxa / D.K. Muratov, G.G. Baxiya. – Rostov n/D, 2009. – Dep. v VINITI 23.04.2009, #248-V2009. – 21 s. – In Russian.

### **RATIONAL SUBSYSTEM OF OPERATIONS AND FACILITIES FOR ENHANCEMENT OF FINE GRAIN SEPARATION IN COMBINE HARVESTER**

**Y.I. ERMOLYEV, D.K. MURATOV**

(Don State Technical University)

*The field research on building a rational subsystem of the operations and facilities for the efficiency upgrading of the combine harvester air-screen separator is resulted.*

**Keywords:** air-screen separator of combine harvester, operation code, two-section fan, top screen.