

Сокращение сроков уборки выращенного урожая и потерь зерна до минимально допустимого уровня, снижение ресурсопотребления требуют дальнейшего совершенствования существующих машин для послеуборочной обработки зерна, предъявляют более высокие требования к разработке новых технических средств. Создание парка отечественного зерноочистительного оборудования, обеспечивающего высокое качество сепарации и экономию энергоресурсов, позволит повысить эффективность предварительной очистки зерна – одной из важнейших операций в цепи технологических процессов доработки зерновороха.

На основании выполненного РУНИП «ИМСХ НАН Беларуси» анализа конструкций современных зерноочистительных машин установлено, что наибольшие потенциальные возможности, как по производительности, так и по ресурсопотреблению имеют машины с цилиндрическим вращающимся решето. Применяемый в них принцип комбинированного разделения фракций вороха, сочетающий удаление мелких и легковесных примесей воздушным потоком, а крупных и тяжелых на вращающемся цилиндрическом решете наиболее эффективен по качеству очистки и производительности. Задача состояла лишь в том, чтобы эффективно реализовать этот принцип в конструктивно-технологической схеме машины и, не снижая качества сепарации, относительно применяемых в настоящее время аналогов, достичь лучших результатов при наименьшем ресурсопотреблении.

В результате научно-экспериментальных изысканий была разработана технологическая схема машины предварительной очистки зерна типа ОЗЦ (рис.66). Она работает следующим образом. Исходный материал питателем подается на внутреннюю поверхность вращающегося цилиндрического решета. Воздушный поток, возникающий под действием разряжения, создаваемого вытяжным вентилятором, проходит через жалюзи, расположенные в нижней боковой части кожуха и боковых стенках приемника, и пронизывает зерновой ворох, находящийся в цилиндрическом решете. При этом легковесная и пылевидная фракции вороха, увлекаемые воздушным потоком, осаждаются в пылеуловителе. Посредством спирали внутри решета зерновая смесь впускается и постепенно перемещается к задней части барабана. Полновесное зерно просеивается через отверстия решета и поступает в приемник. Здесь на него дополнительно воздействует поток воздуха, проходящий через жалюзи боковых стенок выгрузного устройства. Все жалюзи сепаратора имеют регулируемое живое сечение, что позволяет изменять скорость потока в зависимости от состояния вороха и вида очищаемой культуры. Крупные примеси, выделяемые из зерновой смеси, идут сходом с решета в специальный приемник.

На основании проведенных расчетов установлено, что типоразмерный ряд машин предварительной очистки зерна, используемых в Республике Беларусь,

должен включать машины производительностью 25; 50 и 100 т/ч. Для заданной производительности были определены конструктивные показатели сепараторов зерна с цилиндрическим решетом (табл.32).

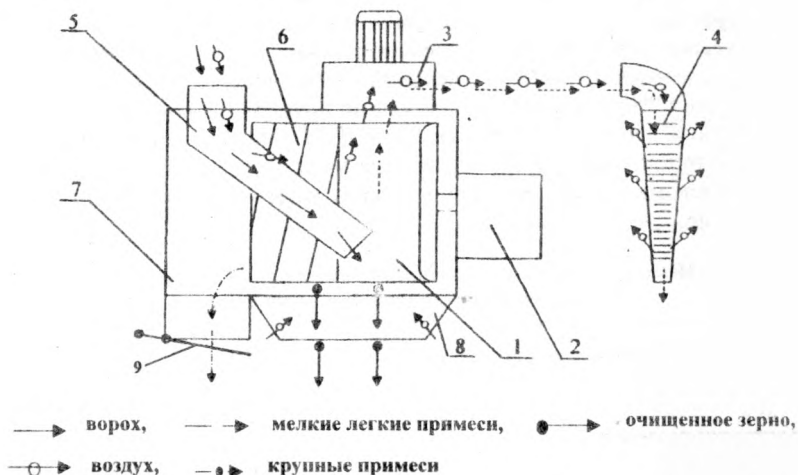


Рис.66. Принципиальная технологическая схема машины предварительной очистки зерна типа ОЗЦ:

1 - решето, 2 - привод, 3 - вентилятор вытяжной, 4 - пылеотделитель, 5 - питатель, 6 - спираль, 7 - приемник крупных примесей, 8 - приемник очищенного зерна, 9 - клапан

Таблица 32

Основные конструктивные параметры машин предварительной очистки зерна

Наименование показателей	Марка машины		
	ОЗЦ-25	ОЗЦ-50	ОЗЦ-100
Тип машины	стационарная		
Диаметр решетного цилиндра, мм	560	590	940
Длина решета, мм	810	820	1070
Угол наклона цилиндра, град	$0 \pm 10$	$0 \pm 10$	$0 \pm 10$
Частота вращения решета, $\text{мин}^{-1}$	30	25	20
Габаритные размеры, мм:			
длина	1650	1650	2180
ширина	1110	1080	1510
высота	1580	1590	2560
Установленная мощность электродвигателей, кВт	2,57	2,57	6,1
Масса, кг	280	330	420

Испытания опытных образцов машин типа ОЗЦ проводились совместно с ГУ "Белорусская МИС" в хозяйствах Минской и Витебской областей на следующих культурах:

- ОЗЦ-25 -- ячмень «Гонар» (исходная влажность 21,6%, чистота 96,24%);

● ОЗЦ-50 – ячмень «Баронесса» (исходная влажность 19,4%, чистота 95,8%);

● ОЗЦ-100 – пшеница «Соната» (исходная влажность 21,8%, чистота 94,7%).

Полученные в результате испытаний машин показатели выполнения технологического процесса (табл.33) соответствуют исходным требованиям по полноте выделения примесей (не менее 50...60%), чистоте обработанного вороха (не менее 97%), содержанию соломистой примеси длиной более 50 мм (не более 0,2%) и дроблению зерна (не более 0,1%). По технической надежности при достигнутой наработке испытываемые машины соответствуют требованиям технического задания. В ходе проведения испытаний отказов в работе машин не было.

Таблица 33

Показатели качества выполнения технологического процесса машин предварительной очистки зерна

Наименование показателей	Марка машины		
	ОЗЦ-25	ОЗЦ-50	ОЗЦ-100
Чистота зерна, %	98,07	98,54	97,83
Содержание примесей, %			
- зерновой	1,29	0,88	0,81
- сорной	0,41	0,57	1,22
Содержание соломистой примеси длиной до 50 мм, %	0,07	0,04	0,14
Дробление зерна, %	0,02	0,08	0,01
Полнота выделения примесей, %	57	56	63

Сравнивая полученные результаты с техническими характеристиками современных аналогичных технических средств (табл.34), можно отметить следующее: сепараторы зерна типа ОЗЦ обеспечивают экономию энергоресурсов в 2,5-3 раза и снижение материалоемкости в 4-5 раз, кроме того, закрытое исполнение таких машин, отсутствие вибраций, низкий уровень шума и запыленности в зоне обслуживания способствуют обеспечению более высокого уровня эргономичности.

В процессе испытаний установлено, что наиболее перспективной для хозяйств республики является машина ОЗЦ-50. Машина ОЗЦ-25 также может использоваться на существующих зерноочистительно-сушильных комплексах КЗС-10 или КЗС-20 для предварительной очистки зерна взамен устаревших аналогов ЗД 10.000, ЗВС-20 и др. Модель ОЗЦ-100 рекомендуется для крупных зерноочистительно-сушильных комплексов хозяйств и предприятий мукомольной промышленности.

Машины предварительной очистки типа ОЗЦ являются импортозамещающей продукцией. По расчетам, их освоение в производстве позволит в масштабах республики высвободить валюты в сумме 11 млн.у.е. (900 у.е. на одну машину) за счет сокращения импорта их аналогов. Ожидаемый экспорт может составить 800 – 1000 единиц в год, что обеспечит ежегодное поступление валюты не менее 9,8...10,2 млн.у.е.

Технические параметры современных машин предварительной очистки зерна, применяемых в Республике Беларусь

Наименование показателя	Марка машины; фирма производитель; страна					
	ЗД 10.000 ОАО «Воро- нежсель- маш», Россия	МПО-50 ОАО «Воро- нежсель- маш», Россия	ОВП-20А ОАО «Воро- нежсель- маш», Россия	ОЗЦ-50 ОАО «Калино- вичский РМЗ», Беларусь	СЗГ-25 ОАО «Вороне- жсель- маш», Россия	К-527А Петкус-Бу- та, Германия
Тип основного рабочего органа	плоское решето	бескопечная сетка	плоское решето	цилиндрическое решето	струнные лотки	плоское решето
Производительность, $m^3/h$	20	50	20	50	25	50
Установленная мощность, $kW$	4,0	7,5	9,6	2,57	3,0	13,1
Масса, $kg$	703	1041	1960	330	350	2670
Энергоемкость, $\frac{kWh \cdot ч}{t}$	0,20	0,15	0,48	0,05	0,12	0,26
Материалоемкость, $\frac{kg}{m^3}$	35,2	20,8	98,0	6,6	14,0	53,4

### Вывод

Повысить эффективность процесса предварительной очистки зерна, а также высвободить значительную сумму валютных средств за счет сокращения импорта зерноочистительной техники возможно путем внедрения в сельскохозяйственное производство Беларуси энергосберегающих сепараторов типа ОЗЦ, соответствующих основным параметрам технического задания, в том числе по требованиям качества работы, безопасности, эргономичности и надежности.

### Библиография

1. Карташевич С.М. Механико-технологические основы повышения эффективности механизированных комплексов для послеуборочной обработки зерна и семян /Монография, Мн., 2001. – 285 с.
2. Протокол испытаний экспериментальных образцов машины ОЗЦ. – Мн.: ГУ "Белорусская МИС", 2003.
3. Тимошек А.С., Карташевич С.М., Чеботарев В.П., Шушилов А.А., Кукса С.А., Макеич С.В., Князев А.А. К обоснованию конструктивных и кинематических параметров машины предварительной очистки зерна. В сб. Механизация и электрификация сельского хозяйства. Вып. 37. – Мн.:2003.
4. Дашков В.Н., Карташевич С.М., Тимошек А.С., Макеич С.В., Князев А.А. Обоснование типажа машины предварительной очистки зерна для сельхозпредприятий республики. В сб. Механизация и электрификация сельского хозяйства. Вып. 37. – Мн.:2003.