

ДОСЛІДЖЕННЯ СХЕМИ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ БЛОКУ СЕПАРУЮЧОГО ВІБРОВІДЦЕНТРОВОГО СЕПАРАТОРА ТИПУ БЦС

Синявська А.І., аспірант

(Житомирський національний агроєкологічний університет)

Розглянуто та проаналізовано ланцюг технологічних складових операцій блоку сепаруючого вібровідцентрового сепаратора типу БЦС. Визначені елементи, що впливають на травмування зернових при сепарації і шляхи його зниження.

Постановка проблеми: Зарубіжний і вітчизняний досвід обробки зернових показує, що найбільша ефективність по якості переробки зерна досягається при первинній переробці, в єдиному потоці зі збиранням. Так як терміни збирання зернових різко скоротились, необхідно збільшувати продуктивність при високій ефективності зерноочисних машин. Такі властивості має вібровідцентровий сепаратор типу БЦС та його модифікації.

Високу продуктивність та ефективність сепаратора досягнуто завдяки високій інтенсивності процесу сепарування зернового матеріалу вібровідцентровим методом. Цей метод полягає в розподілі зернового матеріалу решетами, за розмірами часток, в полі вібровідцентрових сил інерції. Головним елементом вібровідцентрового сепаратору є блок сепаруючий. Вібровідцентровий сепаратор відноситься до повітряно-решітних зерноочисних машин. Пневмосепаруючий пристрій, завдяки особливій конструкції блоку сепаруючого, який виконано у формі круглого тіла, дозволяє раціонально використати кільцевий канал з висхідним прискореним потоком повітря, а для подачі зернового матеріалу в сепаратор – зону кільцевого каналу, використано ротаційний розкидач конічної форми.

Існує переконання, що високоефективні, високопродуктивні зерноочисні машини значно травмують зерно. Темі травмування зернових приділено значну увагу багатьма науковцями, але дослідження по травмуванню зернових та інших культур на вібровідцентровому сепараторі відсутні, окрім зазначених в протоколах державних приймальних випробувань при розробці і

постановці сепаратора для виробництва.

Кожна машина, механізм, що є учасником технологічного процесу по переробці зернових, підготовці насіння надає те чи інше механічне пошкодження у меншій чи більшій мірі. Завдання полягає в тому, щоб розглянути ланцюг технологічної схеми блоку сепаруючого по елементах. Дослідити і віднайти, які з елементів наносять більш значні механічні ушкодження. На основі практичних, виробничих, лабораторних дослідженнях надати рекомендації щодо зменшення травмування зернових.

Ціль проблеми, у зв'язку з механізацією і високою інтенсифікацією післязбиральної обробки зерна всіх культур, - зменшення травмування завдяки: 1) скороченню шляху проходження зерна в технологічному зерноочисному ланцюгу; 2) вдосконаленням конструкції існуючих машин; 3) розробка новітніх технологій, машин і пристроїв з низьким відсотком травм зерна.

З метою підвищення ефективності використання вібровідцентрових сепараторів та їх модифікацій необхідно мати достовірну інформацію про раціональні та оптимальні умови режимів їх роботи. Режими роботи блоку сепаруючого вібровідцентрового сепаратору типу БЦС, а саме число обертів решітного барабану, частота вібрації, амплітуда коливання розраховані і встановлені з урахуванням отримання стабільного утримання зернової маси за рахунок відцентрової сили на поверхні решіт і ощадливим проходом через сепаруючий блок з метою мінімального травмування зерна.

Основний матеріал. Ланцюг технологічного блоку сепаруючого вібровідцентрового сепаратора складається з ряду технологічних операцій. Рис. 1.

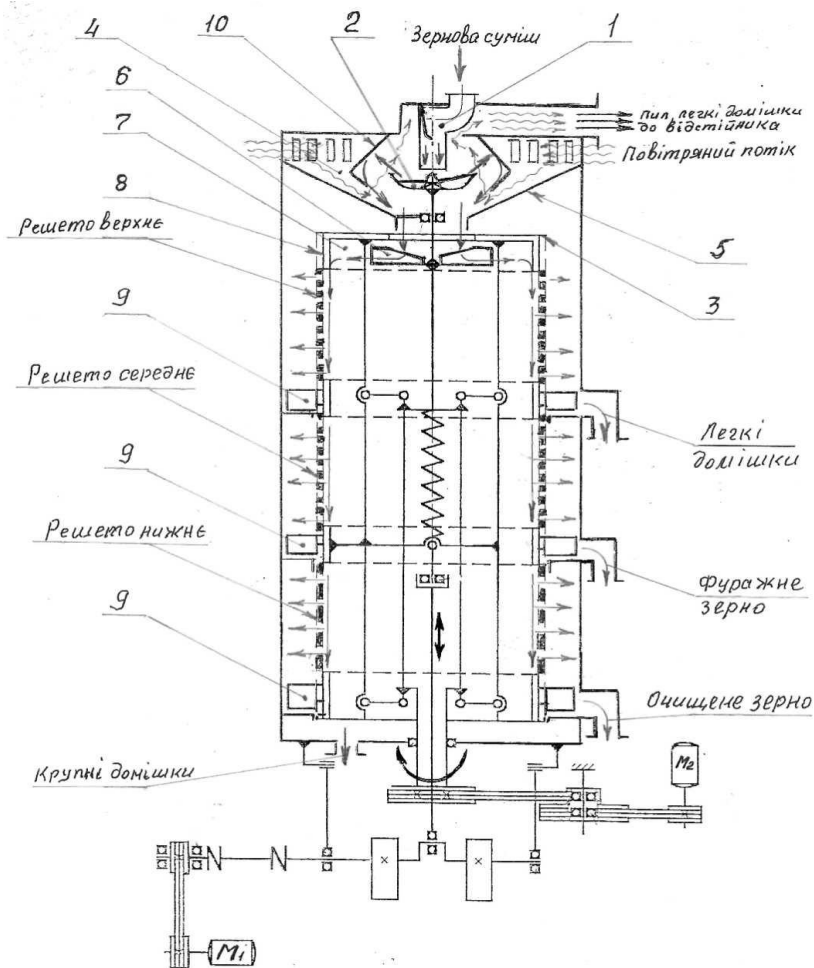


Рис. 1. Схема технологічна блоку сепаруючого

Взаємодія зерна з блоком сепаруючим починається в дозаторі 1, куди поступає зерно по самотічній трубі. Дозатор дозволяє регулювати ступінь завантаження блоку сепаруючого в залежності від зернового матеріалу, що поступає на обробку. Окрім того, дозатор конструктивно виконаний таким чином, що зерно в ньому втрачає набуту швидкість і його рух в подальшому, до ротаційного конусного розкидача 2 в пневмосепаруючому пристрої, починається з нульової швидкості руху.

Ротаційний розкидач 2 знаходиться на вісі ротора і

обертається синхронно, з однаковою кутовою швидкістю ротора і решітного барабану 3. Завдяки лопаткам, розміщеним в чаші розкидача, та вібровідцентрової сили зерно розкидається в кільцевий канал пневмосепаруючого пристрою 4, де пронизується потоком повітря, що створює вентилятор. Повітряний потік проводить первинну сепарацію зернової маси, відбирає пил, легкі домішки, соломисті домішки, що мають більшу парусність і легші за основне зерно.

В подальшому зернова маса стікає по конусній лійці 5 і попадає на розкидач зерна 6, що розташований у верхній частині решітного стану. З решітного розкидача зерно потрапляє в зерноприймач – розподільник 7, який забезпечує рівномірний розподіл зернової маси по поверхні циліндричного пояса 8, що передує попаданню зернової маси на поверхню решіт.

Далі зернова маса, за рахунок відцентрової сили, вертикальної вібрації вздовж вісі обертання ротора, та сили земного тяжіння рухається вниз по внутрішній поверхні решіт. В залежності від модифікації вібровідцентрового сепаратора зернова маса проходить через два або три решета, розподіляючись на чотири або п'ять фракцій. Проходячи через кожну секцію решіт зернова маса лопатками 9 виводиться за межі блоку сепаруючого. Таким чином зернова маса проходячи через блок сепаруючий взаємодіє з технологічними елементами, які надають ті чи інші uszkodження.

До цих взаємодій ми відносимо: - співудар зерна з поверхнею ротаційного розкидача; - ковзання по поверхні розкидача і лопаток, тобто тертя-ковзання; - співудар з поверхнею конусного приймача 10; - схід зерна по конусній лійці (тертя та рух як в самотічній трубі) вниз до розкидача зерна в решітному барабані; - співудар зерна з розкидачем; - ковзання по поверхні розкидача і бокових поверхнях лопаток; - взаємодія зерна із зерноприймачем-розподільником (співудар, тертя, ковзання по поверхні зерноприймача); - співудар з циліндричною поверхнею решітного барабану, рух зернової маси по решетам; - прохід очищеного зерна крізь отвори решета; - винесення лопатками зерна за межі сепаратора (подібність взаємодії зерна зі скребковим транспортером); - потік зерна по відвідній трубі (аналогічно самотічній трубі). Окрім вказаних механічних дій необхідно враховувати дії повітряного потоку в пневмосепаруючому пристрої.

Отже зерно в блоці сепаруючому отримує різні навантаження, такі як, удар, тертя ковзання. Уникнути травм зерна в умовах повної

механізації всіх процесів практично неможливо. Від ударів, стискання, тертя, скручування зерно не тільки травмується, руйнується а й саме головне – втрачає посівні властивості. На травмування зерна при обробці значною мірою впливає стан матеріалу, склад матеріалу з якого виготовлені робочі органи машини, стан поверхонь.

Більша частина зерна отримує травми внаслідок ударів і здавлювання приблизно 50 – 60% від всіх видів травм. У вібровідцентровому сепараторі переважає дія співудару. Співудар після розкидача в пневмосепаруючому пристрої і після розкидача в решітному барабані.

Відомо, що під час ударних навантажень, руйнування матеріалу відбувається внаслідок напружень, що виникають в місцях співудару тіл. Це напруження прямопропорційне силі удару **P** і зворотно пропорційне площі контакту **F**. Площа контакту, в свою чергу, залежить від величини пружної деформації співударних тіл. Пружна деформація тим більша, чим менші модулі пружності матеріалів з яких складаються тіла.

Отже, використовуючи матеріали елементів машин з низьким модулем пружності можливе значне зниження травмування зерна при співударах.

Сказане вище підтверджено дослідями, див. таблиці 1 та 2.

Вібровідцентровий сепаратор в серійному виконанні виробництва ВАТ «Вібросепаратор», що проходить випробування на Житомирській Державній станції експертизи сортів рослин вказує на зростання травмування за деякими видами травм. Бите зерно відсутнє. Зменшення відсотку непошкодженого зерна, та суттєве підвищення травмування зародку, основного показника, що впливає на схожість зерна. Проведений аналіз досліджень по ланцюгу технологічних складових шляхом відбору зразків в зоні виходу зерна з дозатора до розкидача в пневмосепаруючому пристрої показав, що елемент – конусний приймач 10, який приймає зерно від розкидача 2, надає збільшення мікротравм по виду, травмування зародку, оболонки ендосперму, оболонки ендосперму і зародку, та ендосперму.

Проведено доробки в пневмосепаруючому пристрої.

Таблиця 1

Результати досліджень блоку сепаруючого вібровідцентрового сепаратора серійного виробництва

	Види травм	До очищення					Після очищення				
		Натура, г/л	Маса 1000 зернин, г	Вологість, %	Лабораторна схожість, %	Травм, %	Натура, г/л	Маса 1000 зернин, г	Вологість, %	Лабораторна схожість, %	Травм, %
1	Ціле зерно	738	42,3	16,6	94	24	746	44,8	15,6	96	15,6
2	Оболонка зародку та ендосперму				88,3	55				91	56
3	Ендосперму				66	0,66				69	3
4	Оболонка ендосперму				93	8,3				95	11
5	Зародку				38	27				42	8,7
6	Оболонка зародку				90	87				94	9,7

Таблиця 2

Результати досліджень блоку сепаруючого вібровідцентрового сепаратора з доробками

	Види травм	До очищення					Після очищення				
		Натура, г/л	Маса 1000 зернин, г	Вологість, %	Лабораторна схожість, %	Травм, %	Натура, г/л	Маса 1000 зернин, г	Вологість, %	Лабораторна схожість, %	Травм, %
1	Ціле зерно	600	31	14,6	94	6,33	707	34	14,7	98	8,66
2	Оболонка зародку та ендосперму				89	57,3				93	57,3
3	Ендосперму				64	1,3				65	2
4	Оболонка ендосперму				94	8,3				96	12
5	Зародку				43	10				48	4
6	Оболонка зародку				91	0,88				95	12

Випробування показали, що проведені доробки дали досить відчутне покращення показників мікротравмування, значне зменшення відсотку травмованого зародку, зменшення відносного відсотку травмованого ендосперму, оболонки зародку. Зріс лабораторний показник схожості насіння.

Висновки. Дослідження схеми технологічної блоку сепаруючого вібровідцентрового сепаратора типу БЦС показують, що сепаратори є високопродуктивні, високоефективні із незначним ступенем травмування. Наступним етапом вдосконалення блоку сепаруючого – є заміна серійного пневмосепаруючого пристрою на пневмосепаруючий пристрій з вдосконаленою конструкцією.

Список літератури

1. Страна И.Г. Травмирование семян и его предупреждение – М. «Колос», 1972.

2. Тарасенко А.П. Снижение травмирования семян при уборке и послеуборочной обработке. Воронеж, 2003 – 331с.

3. Карпов Б.А. Технология послеуборочной обработки и хранения зерна, Москва ВО «Агропромиздат», 1987г.

4. Авдеев А.В., Кремнев Ю.А. Механизация послеуборочной обработки семян и увеличение производства зерна «Тракторы и сельскохозяйственные машины» - 2000, №5.

5. Начинов Д.С. Совершенствование линий для послеуборочной обработки зерна, «Тракторы и сельскохозяйственные машины» - 2005, №1.

6. Отчет о совместных производственных испытаниях модернизированного сепаратора – ворохоочистителя СВС – 25 с разработанным веерно-кольцевым конусно-каскадным пневмосепарирующим устройством. Кафедра теоретической механики и деталей машин ХНТУСГ. Харьков. – 2009.

Аннотация

ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СХЕМЫ БЛОКА СЕПАРИРУЮЩЕГО ВИБРОЦЕНТРОБЕЖНОГО СЕПАРАТОРА ТИПА БЦС

Рассмотрена и проанализирована технологическая цепь составляющих операций блока сепарирующего виброцентробежного сепаратора типа БЦС. Определены элементы, которые влияют на травмирование зерновых при сепарации и пути его снижения.

Abstract

RESEARCH OF FLOWSHEET OF BLOCK CKTANSING VIBROCENTRIFUGAL SEPARATOR OF TYPE OF BCS

The technological chain of component operations of block of vibrocentrifugal separator is considered and analysed. Certain elements which influence on injuring of grain-growing during cleaning and ways of his decline.