

УДК 631.362.3

КЛАСИФІКАЦІЯ ВІБРАЦІЙНИХ СЕПАРУЮЧИХ МАШИН ПЛОСКИМИ СИТАМИ ТА ПРИВОДІВ РОБОЧИХ ОРГАНІВ

Гаєк Є.А., к.т.н., доц., Гуськов Р.В., магістрант

Державний біотехнологічний університет

Основна технологічна функція сепараторів – очищення зерна від домішок за аеродинамічними ознаками (пилу, частинок оболонки, легких засмічених домішок) та розмірними ознаками (великі та дрібні частинки). Аналогічні кінематичні схеми мають вібраційні сепаруючі машини у гірничодобувному виробництві, сепаратори для фракціонування порошків. Для виділення органічних та мінеральних домішок, які відрізняються від зерна за вагою, але мають той же розмір та аеродинамічні характеристики застосовують каміннясепарувальні машини типу РЗ-БКТ та концентратори типу А1-БЗК.



Рисунок 1 – Класифікація вібраційних сепаруючих машин з плоскими ситами

Сортування проміжних продуктів подрібнення зерна за розмірами виробляють у розсіваннях. Сортування продуктів за якістю для отримання однорідних за вмістом ендосперму фракцій виробляють ситових машин (критерій поділу - різна щільність).

Для обробки сходової фракції після вимольних машини як допоміжна машина використовується віброцентрофуга РЗ-БЦА, яка забезпечує сепарування важкосипучої вологої суміші, що містить борошно.

За типом перетворення енергії, що перетворюється, в енергію механічних коливань приводи зерноочисних машин поділяються на наступні групи

(Рисунок 2). Найпростішими є кінематично жорсткі приводи. Перевагою кінематично твердого приводу в тому, що він забезпечує задану амплітуду коливань робочого органу при зміні частоти коливань, коливальної маси та технологічного навантаження. Недоліком такого приводу є дія великих інерційних сил на ланки пристрої. При зворотно-поступальному русі двох ситових корпусів застосовують коливач ексцентриковий.



До наступної групи приводних пристроїв відносяться інерційні коливання. Амплітуда коливань зерноочисних машин з інерційними коливальниками залежить від співвідношення частот вимушених і власних коливань, маси робочих органів та оброблюваного продукту.

За кількістю твердих тіл (корпусів), що коливаються, вібраційні зерноочисні машини діляться на одномасні і двомасні. У двомасних зерноочисних машинах послідовне просіювання розшарованої зернової суміші через сито дозволяє не тільки виділяти дрібні легкі домішки, а й розділяти очищене зерно за різними ознаками.

Форма коливань робочого органу визначається динамічними характеристиками системи (привідним пристроєм, масою робочого органу, жорсткістю пружних зв'язків). Форма коливань робочого органу вибирається залежно від призначення машини. У багатьох машинах робочі органи здійснюють зворотно-поступальний рух, у них використовують пружні зв'язки у вигляді пластинчастих дерев'яних (багатошарова фанера) або сталевих пружин та гумометалевих опор. Є група машин, робочі органи яких здійснюють круговий поступальний рух у горизонтальній площині.

Характер руху робочого органу може бути гармонійним або псевдогармонічним залежно від конструкції та матеріалу пружних зв'язків та типу приводу. У більшості зерноочисних машин використовують зв'язки з лінійними пружними характеристиками, характер руху робочого органу таких машинах гармонійний.

Використання гумометалевих опор призвело до застосування на зерноочисних машинах пружних зв'язків з нелінійною характеристикою, що визначають псевдогармонічний характер руху робочого органу. Більшість машин працює у за резонансному режимі, тобто. частота вимушених коливань значно перевищує частоту власних коливань, що забезпечує стійке рух системи.

Наведена класифікація вібраційних зерноочисних машин дозволяє об'єднувати різні машини у відповідні групи за тим або іншим ознакам та вдосконалювати загальну методику їх розрахунку.

Стабільність протікання технологічного процесу вібраційних зерноочисних машин багато в чому залежить від стійкості віброхарактеристик (віброприскорення, вібропереміщення), які забезпечуються динамічним режимом рухомих частин машин, а також жорсткістю конструкції, яка закладається на стадії проектування.

Аналіз літератури з цієї проблеми показує, що основними тенденціями розвитку вібраційних зерноочисних машин є: вдосконалення приводних пристроїв; оптимізація динамічного режиму ситових корпусів за різних видів руху; ефективне використання основних та супутніх ознак поділу; автоматизація завантаження машини та регулювання оптимальних режимів роботи окремих робочих органів; підвищення стабільності динамічних характеристик машин на основних та перехідних режимах роботи; зниження вібрації несучих конструкцій та оптимізація жорсткості елементів рамної конструкції.

Список літератури:

1. Харченко С.О. Напрямок в розробці агротехнологій блочно-варіантних систем для господарств різних технологічних рівнів / С.О. Харченко, О.І. Анікеєв, М.О. Циганенко, О.Д. Калюжний, Г.В. Рудницька, В.В. Качанов, О.М. Красноруцький, С.А. Чигрина, К.Г. Сировицький, Є.А. Гаєк // Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства імені Петра Василенка, Вип. 156, – 2015. с. 174-179.

2. Харченко С.О. Польові дослідження борони-луцильника Дука-4 з стійками кріплення дисків різної жорсткості / С.О. Харченко, О.І. Анікеєв, М.О. Циганенко, Р.В. Антощенков, В.В. Качанов, О.Д. Калюжний, Є.А. Гаєк, Г.В. Сорокотяга // Інженерія природокористування, № 1, – 2017. с. 58-62.

3. Експлуатація та сервіс техніки. Частина І. Трактори. Навчальний посібник. / С.О. Харченко, О.В. Адамчук, О.І. Анікеєв, К.Г. Сировицький, Є.А. Гаєк, І.С. Тіщенко, Д.О. Харченко. За ред. С.О. Харченка. – Х.: ТОВ «Планета-Прінт», 2020. - 140 с.

4. Гаєк Є. А. Підвищення ефективності роботи зерноочисної техніки від шкідливого впливу дисперсного пилу //Науковий журнал «Інженерія природокористування». – 2020. – №. 3 (17). – С. 53-57.

5. Харченко С. А., Гаек Е. А. К построению математической модели динамики запылённого воздушного потока в зоне доочистителя разработанного прямоточного циклона. – 2015.

6. Гаек Е. А. Алгоритм математического моделирования частиц дисперсной фазы запылённого воздушного потока в разработанном циклоне зерновых сепараторов //MOTROL. Lublin: Commission of Motorization and Energetics in Agriculture. – 2016. – Т. 18. – №. 7. – С. 79-83.

7. Гаек Е. А. Сравнительный анализ результатов экспериментальных и теоретических исследований в разработанном циклоне аспирационных систем зерноочистительных машин //Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства імені Петра Василенка. – 2015. – №. 157. – С. 203-208.

8. Гаек Е. А. Оптимизация конструктивно-технологических параметров разработанного циклона аспирационных систем зерноочистительных машин. – 2015.

9. Харченко С.О., Артёмов М.П., Гаек Е.А., Бажинова Т.О., Ліньов А.О. Ковалишин С.Й. Ідентифікація енерговитрат зернових пневмосепараторів / Технічний сервіс агропромислового, лісового та транспортного комплексів. -2021. № 23 - С. 234 – 240.

10. Гаек Е. А. Оптимизация конструктивно-технологических параметров разработанного циклона аспирационных систем зерноочистительных машин / Е. А. Гаек // Інженерія природокористування. — 2015. —№ 1 (3). — С. 123-127.

11. Харченко С. О., Анікеєв О. І., Циганенко М. О., Антощенков Р. В., Качанов В. В., Калюжний О. Д., Гаек Е. А., Сорокотяга Г. В. Оцінка якості роботи борони-луцильника «Дукат-4» з стійками кріплення дисків різної жорсткості. Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства, Вип. 180 «Механізація сільськогосподарського виробництва». 2017. С. 274-282.

12. Харченко С.О., Гаек Е.А. Способ повышения эффективности процесса очистки воздушного потока и разработка циклона аспирационных систем зерноочистительных машин/ Харченко С.О., Гаек Е.А. // Вісник ХНТУСГ: Механізація сільськогосподарського виробництва. –Харків:ХНТУСГ, 2013. – С.87-92.