

жидкостей / Ю, З. Мацин, М.И. Пейсахов. (СССР).– № 2745999/18-10; Заявлено 02.04.79; Опубл. 23.08.81, Бюл. № 31.- 4 с.

4. А.с. 857718 RU, G01 F11/04. Дозатор / В.Н. Мишута., В.М. Гаврилов, Д.В. Мишута.. (RU).– № 4950295/10; Заявлено 26.06.1991; Опубл. 30.03.1994, Бюл. № 28.- 2 с.

Аннотация

МНОГОКАНАЛЬНЫЙ ДОЗАТОР ДЛЯ ЖИДКИХ СРЕДСТВ ХИМИЗАЦИИ

Мельник В., Шерстюк В., Ридный Р., Лукьяненко А.

Описанная конструкция и работа дозатора для распределения и подачи рабочей жидкости к пенообразователям с последующим внутрпочвенным внесением жидких средств химизации в слое пены по ширине обрабатываемой полосы и нанесения ее на объект обработки.

Abstract

MULTICHANNEL DISPENSER FOR LIQUID OF CHEMICALS

V. Melnik, V. Sherstuk, R. Ridny, A. Lukyanenko

The described structure and operation of the dispenser for dispensing and feeding the working liquid to a foaming liquid, followed by subsurface introduction of chemicals in the foam layer across the width of the strip and its application on the object of processing.

УДК 631.362

К ВОПРОСУ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРОЦЕССОВ ВИБРОСЕПАРИРОВАНИЯ СЕМЕННЫХ СМЕСЕЙ, ИМЕЮЩИХ ПОВЫШЕННЫЕ АЭРОДИНАМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

Лукьяненко В.М., к.т.н., доц, Никифоров А.А., асп.

*Харьковский национальный технический университет
сельского хозяйства имени Петра Василенко*

В данной статье изложен анализ работ по моделированию процессов вибросепарирования семенных смесей с учётом влияния аэродинамических сил. Для разработки рекомендаций по повышению эффективности очистки семенных смесей, которые чувствительны к воздействию воздушного потока, поставлены научные задачи, решение которых позволит развить теорию виброочистки семенных смесей.

Введение. Существует много технологий очистки урожаев сельскохозяйственных культур, которые позволяют получать

удовлетворительную степень очистки при относительно быстрой обработке урожая. Степень чистоты урожая зависит от того насколько выбранный способ очистки соответствует физико-механическим свойствам семенной смеси, которая проходит очистку.

Способ очистки зерновых смесей с использования шероховатых вибрирующих поверхностей обеспечивает высокие показатели чистоты конечного продукта. Указанный способ для некоторых культур является единственным возможным методом эффективной механизированной очистки. Например, это касается таких видов семян как махорка, береза с соответствующими примесями мусора. Но высокие аэродинамические характеристики семян этих культур усложняют процесс очистки и снижают его эффективность. При попытке увеличить производительность вибромашины за счет использования пакетов синхронно вибрирующих поверхностей, между последними возникает воздушный поток, который оказывает существенное влияние на процесс разделения.

Цель исследования. Повышение эффективности очистки на вибромашинах семенных смесей, чувствительных к действию воздушного потока, для чего необходимо усовершенствовать методику прогнозирования параметров рабочего процесса для данного класса машин в направлении учета процессов их взаимодействия с воздухом и взаимодействия воздушного потока с массой семян, которая очищается.

Как показывают результаты анализа работ по теории виброочистки, разработанные математические модели не в полной мере рассматривают фактор влияния на сепарируемые зерновые смеси потока воздушной среды.

Основная часть. Движение частиц зерновых смесей в воздушной среде с учётом аэродинамического сопротивления изучалось П.М. Василенко [1]. Рассмотрено как линейное, так и квадратичное аэродинамическое сопротивление движению частицы по отношению к скорости воздушного потока. Однако, при этом параметры воздушного потока, возникающие в каналах (рабочих пространствах) очистительных машин, считались постоянными, не зависящими от режима работы машины. Для условий работы виброочистительных машин данное допущение является слишком грубым, не позволяющим построить адекватную математическую модель рабочего процесса.

Дальнейшим развитием исследований в данном направлении стали результаты, полученные:

- Козаченко А.В. относительно обоснования параметров технологического процесса очистки и сортировки семян табака и махорки на вибрационной семяочистительных машине [2];

- Абдуевым М.М., Бакумом М.В., Манчинским Ю.О., Сычовым В.В., Леоновым В.П. относительно изучения движения частиц в условиях переменной скорости воздушного потока в наклонных воздушных каналах [3];

- Завгородним А.И. относительно математического описания движения абсолютно упругого шара в постоянном воздушном потоке между вибрирующими плоскостями [4].

Как видно из приведенного анализа, полученные предыдущими исследователями научные результаты позволяют с удовлетворительной адекватностью моделировать процесс движения частиц зерновой смеси между вибрирующими плоскостями. При этом принимаются следующие допущения:

- частицы должны иметь форму, близкую к форме шара. В этом случае влияние воздушного потока на частицы зерновой смеси достаточно полно учитывается путём добавления в систему действующих сил лишь силы аэродинамического сопротивления. Остальные аэродинамические силы и моменты, которые приобретают значительный вес для семян чечевичной, каплевидной, закрученной и других характерных форм, здесь можно не учитывать;

- параметры потока воздуха должны быть заранее заданы. Большинство исследователей либо принимают параметры воздушного потока постоянными, либо подчиняют закон изменения скорости воздуха по времени гармоническому закону, не исследуя детально процесс взаимодействия рабочих поверхностей и воздушной массы.

Однако, как показывает практика, не всегда имеющийся теоретический задел достаточен для построения работоспособных и адекватных математических моделей процессов сепарации отдельных видов зерновых смесей. Так, например, семена табака, березы имеют ярко выраженную аэродинамическую форму. При обдувании таких семян потоком воздуха, кроме силы аэродинамического сопротивления, также будет возникать подъёмная сила, аэродинамические моменты кабрирования, рыскания и крена [5]. Несомненно, данные аэродинамические силы и моменты, действующие на частицы сепарируемой зерновой смеси, будут существенным образом влиять на кинематику движения частиц относительно рабочих поверхностей вибромашины.

Кроме того, для построения методики обоснования конструктивных параметров вибромашин, в которых предусматриваются меры по снижению или полезному использованию влияния воздушного потока на процесс виброочистки, представляет интерес сам процесс взаимодействия рабочих поверхностей машины и воздуха. Для исследования этого процесса взаимодействия необходимо наличие адекватных математических моделей прогнозирования параметров воздушного потока относительно вибрирующих рабочих поверхностей в зависимости от параметров режима работы и особенностей конструкции виброочистительных машин.

Таким образом, имеющаяся на сегодняшний день теория динамики движения частиц не в полной мере учитывает влияние аэродинамических сил на кинематику движения частиц зерновых смесей по вибрирующей рабочей поверхности, а также не позволяет исследовать механизмы формирования параметров поля скоростей и давлений для движущейся воздушной массы под воздействием конструктивных элементов вибромашины.

Выводы. Для разработки рекомендаций по повышению эффективности очистки зерновых смесей, которые чувствительны к воздействию воздушного потока, необходимо решить следующие научные задачи:

1. На основе системного подхода обосновать критерии оценки

эффективности очистки на вибромашинах зерновых смесей, чувствительных к действию воздушного потока.

2. Усовершенствовать методику прогнозирования параметров рабочего процесса для машин виброочистки семян сельскохозяйственных культур в направлении учета процессов взаимодействия рабочих органов машин с воздухом и взаимодействия воздушного потока с массой семян, которая очищается.

3. Разработать математическую модель движения воздуха под влиянием движения рабочих поверхностей вибромашины.

4. Разработать математическую модель влияния на кинематические параметры движения семян, которые очищаются на шероховатой виброповерхности воздушного потока.

5. Разработать методику оценки эффективности процесса очистки на вибромашинах зерновых смесей, чувствительных к действию воздушного потока.

6. Провести лабораторно-полевые испытания с целью подтверждения адекватности теоретических исследований.

Полученные результаты данных исследований позволят развить теорию виброочистки зерновых смесей относительно:

1. Учета процессов взаимодействия рабочих подвижных поверхностей вибромашины и семян, которые проходят очистку, с воздухом путем использования математической модели динамики движения идеального газа и аэродинамики движения объемных тел произвольной формы в воздушном потоке.

2. Создания методики определения оптимальных конструктивных параметров вибромашин и режимов их работы по критерию максимального повышения уровня эффективности очистки на вибромашинах зерновых смесей, чувствительных к действию воздушного потока.

3. Разработки рекомендаций по выбору рациональных конструктивных параметров вибромашин, режимов их работы, которые повышают эффективность очистки на вибромашинах зерновых смесей, чувствительных к действию воздушного потока.

В практическом отношении полученные теоретические результаты позволят обосновать рациональные рекомендации относительно:

1. Выбора рациональных конструктивных параметров вибромашин, режимов их работы для повышения эффективности очистки на вибромашинах зерновых смесей, чувствительных к действию воздушного потока.

2. Методики работы специалистов при настройке вибромашин для повышения эффективности процессов очистки легких смесей.

Список использованной литературы

1. Василенко, П.М. Теория движения частицы по шероховатым поверхностям сельскохозяйственных машин [Текст] / П.М. Василенко. – К.: УАСХН, 1960.–284 с.
2. Козаченко А.В. Обоснование параметров технологического процесса

- очистки и сортирования семян табака и махорки на вибрационной семяочистительной машине: автореф. дис. на соиск. степени канд. техн. наук/ А.В. Козаченко. – Харьков, 1984 – 20 с.
3. Абдуев, М.М. Теоретичні дослідження характеристик руху часток у нахиленому повітряному каналі при зміні характеристик епюри швидкості повітря по висоті каналу/ М.М. Абдуев, М.В. Бакум, Ю.О. Манчинський, В.В. Сичов, В.П. Леонов // Механізація сільського господарства: Вісник ХДТУСГ.– Харків, 2003.– Вип.21.– С. 88-94.
 4. Завгородний, А.И., Синяева О.В. Движение шара в воздушном потоке между вибрирующими плоскостями / А.И. Завгородний, О.В. Синяева // Вібрації в техніці та технологіях: Всеукраїнський науково-технічний журнал, №3(67).– Вінниця: ВНАУ, 2012.– С. 20-27.
 5. Лукьяненко, В.М. Метод расчёта аэродинамических сил и моментов, действующих на семена растительных культур движущихся по наклонной вибрирующей поверхности в потоке воздуха [Текст] / В.М. Лукьяненко, А.А. Никифоров // Вестник ХНТУСХ. Вып. 135. – Харьков, 2013. – С. 392 – 398.

Анотація

ДО ПИТАННЯ МАТЕМАТИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСІВ ВІБРОСЕПАРУВАННЯ НАСІННЄВИХ СУМІШЕЙ, ЩО МАЮТЬ ПІДВИЩЕНІ АЕРОДИНАМІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ

Лук'яненко В., Никифоров А.

У даній статті викладено аналіз робіт з моделювання процесів вібросепарування насіннєвих сумішей з урахуванням впливу аеродинамічних сил. Для розробки рекомендацій щодо підвищення ефективності очищення насіннєвих сумішей, які чутливі до впливу повітряного потоку, поставлені наукові завдання, вирішення яких дозволить розвинути теорію віброочистки насіннєвих сумішей.

Abstract

TO QUESTION MATHEMATICAL MODELING OF SEPARATION VIBRATION SEED MIXTURES HAVING INCREASED AERODYNAMIC PROPERTIES

V. Lukyanenko, A. Nikiforov

This article describes an analysis of the work process modeling vibration separation of seed mixtures with the influence of aerodynamic forces. To develop recommendations to improve the effectiveness of cleaning seed mixtures that are sensitive to the effects of air flow delivered scientific tasks which will help to develop the theory of vibration cleaner seed mixtures.