

УСОВЕРШЕНСТВОВАННЫЙ ВИБРОПРИВОД МАШИНЫ ДЛЯ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЙ ОЧИСТКИ ЗЕРНА

Е. С. Комар, А. В. Потеха

*УО «Гродненский государственный аграрный университет»,
СНИЛ «Высокие технологии», г. Гродно, Республика Беларусь*

Введение. Очистка зерна представляет собой важную технологическую операцию, в конечном счёте обеспечивающую производство продуктов питания с заданными качественными показателями. Разработка новых и совершенствование существующих очистительных машин представляет собой актуальную научно-техническую задачу. Особую актуальность теме придаёт всё более возрастающая роль малого бизнеса, работающего в пищевой отрасли. При этом к такого рода оборудованию предъявляются часто взаимоисключающие требования относительной несложности конструкции и универсальности.

Цель работы. Разработка усовершенствованного вибропривода машины для предварительной очистки зерна с потенциальной возможностью расширения её возможностей за счёт функциональных узкоспециализированных модулей.

Методика исследований. Методическими основами исследований являлись патентный поиск с использованием сети Интернет и других доступных источников информации, а также основные положения системного анализа и теории решения изобретательских задач.

Основная часть. Патентный поиск по теме исследования, проведенный по базе WIPO, показал, что наибольшее количество патентов (патентных заявок) принадлежит участникам договора о патентной кооперации (РСТ, 60967), ЕС (54826), Республике Корея (8107) и России (6888). Наибольшее количество объектов интеллектуальной собственности относятся к следующим классам Международной патентной классификации (МПК): H01L, A61K, C22C, A01N, C04B, A23L и G03C.

В последнее десятилетие, в целом, отмечается устойчивый рост числа патентных заявок и выданных патентов по теме работы. Это, по нашему мнению, подтверждает актуальность проводимого исследования.

Изучение научно-технической информации по теме исследования позволило установить, что в современных конструкциях машин и аппаратов для пищевых производств используются различные виды устройств, предназначенных для создания вибрационных колебаний. При этом наиболее часто используют дебалансные вибровозбудители, например, [1, с. 396-411]. Вместе с тем, известно, что в современной технике широко используются и другие методы создания вибрационных колебаний, например, электромагнитные.

Анализ результатов патентного поиска и литературных информационных источников позволили определить, что перспективным для дальнейшего усовершенствования является конструкция машины МПО-50 для предварительной очистки семян, описанной в [2, с. 34]. Машина предназначена для предварительной очистки от сорных примесей зернового вороха колосовых, крупяных и зернобобовых культур, кукурузы, сорго и семян подсолнечника. Основными рабочими органами машины являются приёмная камера и воздухоочистительная система. Исходный материал поступает в машину через загрузочное окно и шнеком распределяется равномерным слоем по ширине сетчатого конвейера. Сетчатый конвейер состоит из сетки, ведущего и ведомого валов. Натяжение сетки осуществляют, перемещая ведомый вал при помощи специальных крепёжных болтов. На сетчатом конвейере из обрабатываемого вороха отделяются крупные и солоmistые примеси. Над ним установлены соломоприжимы. При обработке засорённого и высоко влажного вороха для интенсификации процесса разделения на сетке включают подбивальщик (источник вибрационных колебаний), который встряхивает ведомую ветвь сетчатого конвейера, тем самым улучшая очистку зерна. Подбивальщик отключают, снимая приводную цепь.

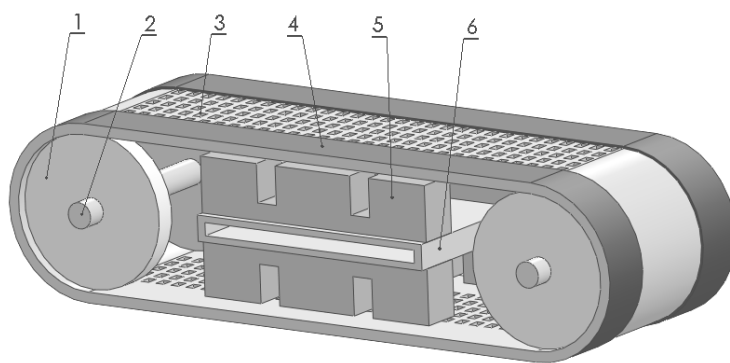
Воздухоочистительная часть включает всасывающий и нагнетающий пневмоканалы, осадочную камеру с установленными в ней ротором диаметрального вентилятора и шнеком выгрузки лёгких примесей. Пневмоканалы и осадочная камера представляют собой сварную конструкцию из листовой стали. В нижней части перегородки нагнетающего канала сделаны жалюзийные отверстия, а в боковой стенке – окно и канал для подсоединения воздушной части к общей аспирационной системе.

При выходе из шнека выгрузки лёгких примесей смонтирован клапан с регулируемым грузом, а в месте выгрузки очищенного вороха зерна – подпружиненные клапаны.

О качестве работы воздушного потока судят по выходу лёгких примесей из отстойной камеры, в которых не должно быть полноценного зерна.

Машина МПО-50 характеризуется относительной простотой конструкции, выполнена из традиционных конструкционных материалов. Вместе с тем, переналадка машины при переходе на режим обработки засорённого или влажного зерна представляется достаточно сложным процессом, требующим её остановки, выгрузки зерна, снятия элементов корпуса для получения доступа к вибрационному приводу сетки, снятия приводной цепи и последующей сборки машины в целом.

Для повышения технологичности машины предлагается оснастить её сдвоенным электромагнитным вибрационным приводом, установленным в одной плоскости с ведомой и ведущей ветвями сетчатого конвейера (рисунок 1).



1 – звёздочка, 2 – вал, 3 – сетка, 4 – накладка (якорь), 5 – вибропривод, 6 – кронштейн

Рисунок 1 – Вибропривод сетчатого конвейера сепаратора

Причём сетку изготавливают из ферромагнитного материала, а система управления электромагнитами обеспечивает их работу в противофазном режиме. Кроме того, для расширения технологических возможностей предполагается оснастить машину сменными узлами – функциональными модулями.

Вибропривод состоит из двух звёздочек 1, установленных на валах 2 и соединённых между собой при помощи сетки 3. По обеим сторонам сетки 3 установлены накладки 4. Сдвоенный электромагнитный привод 5 размещён в пространстве, ограниченном звёздочками 1 и сеткой 3 с её обеих сторон. При этом накладки 4, обеспечивающие сцепление сетки 3 (сетчатого конвейера) со звёздочками 1, одновременно выполняют функции статора электромагнитного привода. Виброприводы 5 крепятся на корпусе машины МПО-50 при помощи кронштейнов 6.

Во время работы сетчатого конвейера, в зависимости от вида перерабатываемого зерна и его параметров, выбирают режим оптимальной работы вибропривода путём изменения частоты колебаний якоря, а также значений противофазы колебаний обоих виброприводов.

Выводы. Таким образом, в результате проведенного исследования:

- осуществлён патентный анализ источников информации по теме работы;
- проанализированы источники научно-технической информации по конструктивно-технологическим методам очистки зерна;

- выбрана наиболее перспективная для использования в малом бизнесе машина для очистки зерна (МПО-50);
- с использованием основных положений системного анализа и теории решения изобретательских задач предложены конкретные направления совершенствования машины МПО-50.

Список литературы

1. Соколов, В.И. Основы расчёта и конструирования машин и аппаратов пищевых производств [Текст] / В.И. Соколов. – М.: Машиностроение, 1983. – 447 с.
2. Демский, Д.Б. Оборудование для производства муки, крупы и комбикормов [Текст]: справочник / Д.Б. Демский, В.Ф. Веденьев. - М.: ДеЛи принт, 2005. – 760 с.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПШЕНИЧНОЙ И РЖАНОЙ МУКИ МЕТОДОМ ДТА

Н. И. Лотыш, В. Л. Потеха

*УО «Гродненский государственный аграрный университет»,
СНИЛ «Высокие технологии», г. Гродно, Беларусь*

Введение. Известно, что хлеб и хлебобулочные изделия занимают особое место в рационе питания человека. Во многом это обусловлено содержанием в хлебе значительного количества важных для обеспечения жизнедеятельности компонентов: белков, жиров, углеводов, минеральных веществ и витаминов [1, с. 29]. Химический состав муки зависит от состава зерна, из которого она изготовлена, и от её сорта. Чем выше сорт муки, тем больше в ней содержится крахмала. Содержание остальных углеводов, а также жира, золы, белков и других веществ с понижением сортности муки увеличивается.

Процесс выпечки хлеба представляет собой, по существу, набор технологических операций, неизбежным атрибутом которых является температурный фактор [2]. По этой причине исследование теплофизических характеристик муки позволяет глубже познать особенности её поведения при высоких температурах в процессе получения хлеба, и, в конечном счёте, обеспечить выпуск качественного и конкурентоспособного на рынке продукта.

Методика эксперимента. В экспериментах использовали муку пшеничную первого сорта (марка МЗ6-30), изготовленную ОАО «Минский комбинат хлебопродуктов» по СТБ 1666-2006, и муку ржаную обдирную, произведенную УП «Скидельагропродукт» по ГОСТ 7045-90. Исследования проводили на дериватографе «Термоскан» при скорости нагрева 5 градусов в минуту до температуры 753 К (480 °С). Масса испытываемого образца – 3 г.

Обсуждение экспериментальных данных.

Анализ термограмм, приведенных на рисунке 1, показывает, что они имеют нелинейный характер, обусловленный протеканием в образце экзо- и эндотермических процессов, инициированных температурой.

В самом общем случае (рисунок 1) на термограмме можно выделить три основных участка:

- 1 – до температуры примерно 380 К (107 °С), при которой нагревание образца приводит к дегидратации муки;
- 2 – от 380 до 510 К (237 °С), при которых происходит плавление материала;
- 3 – выше 510 К, при котором происходит деструкция испытываемого образца.