

УДК 664.726

КОМПЬЮТЕРНАЯ ПРОГРАММА ДЛЯ ИНЖЕНЕРНОГО РАСЧЕТА МАШИН ВИБРОПНЕВМАТИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ

Ермаков А.И., канд. техн. наук, Борок В.А.

(Белорусский национальный технический университет, Минск)

Разработка и проектирование нового оборудования связаны с проведением комплекса инженерных расчетов. Их цель – определить основные параметры машины, благодаря которым она будет способна выпускать продукцию определенного качества с требуемой производительностью и наилучшими технико-экономическими показателями [1].

Анализ работ направленных на расчет различных зерноочистительных машин показал, что при расчете вибропневматических машин для очистки зерна исходными данными являются требуемая производительность, начальная и конечная концентрации примесей в зерновой массе, а искомыми – геометрические параметры машины. Методика инженерного расчета достаточно сложна и трудоемка, и была описана ранее [2].

На основе методики инженерного расчета каскадных вибропневматических машин для очистки семян от спорыньи разработана компьютерная программа, позволяющая автоматизировать процесс проектирования машин данного типа и оптимизировать их работу.

Программа разработана в среде компьютерного программирования, позволяет рассчитать основные параметры проектируемой машины и выбрать наиболее предпочтительный с точки зрения технико-экономических показателей вариант конструкции, а также установить взаимосвязь между производительностью спроектированного вибропневматического сепаратора и коэффициентом очистки семян от спорыньи.

Для работы с компьютерной программой необходимо запустить исполняемый файл «Инженерный расчет.exe.», после запуска, которого на экране монитора появится стартовое окно разработанной программы, представленное на рисунке 1.

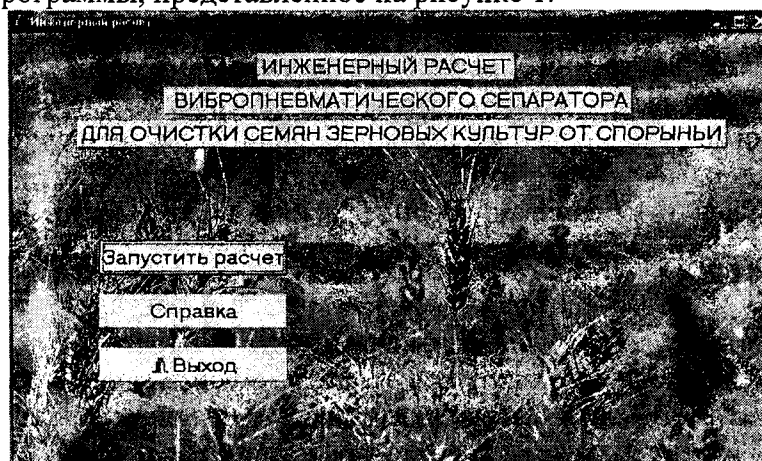
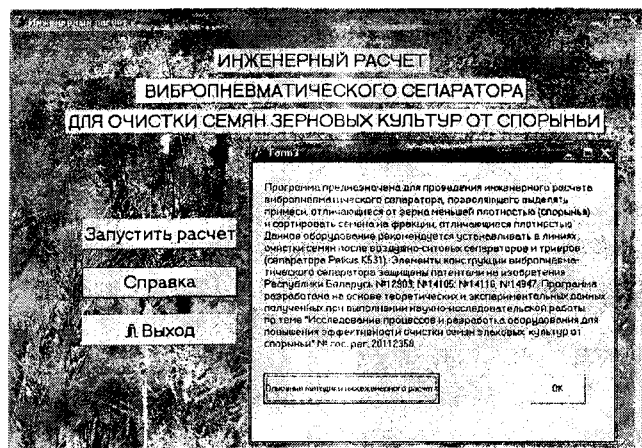


Рисунок 1 – Стартовое окно компьютерной программы «Инженерный расчет вибропневматического сепаратора для очистки семян зерновых культур от спорыньи»

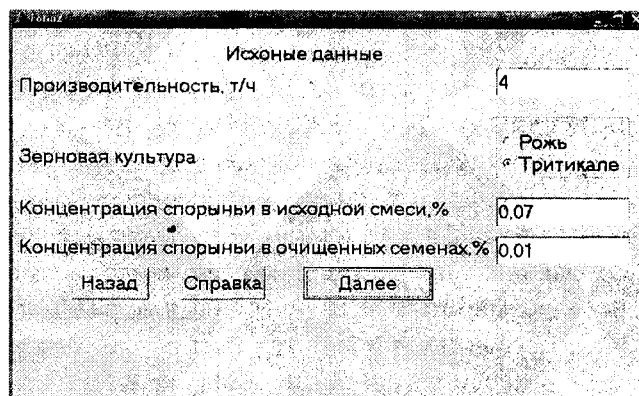
В стартовом окне имеются кнопки «Запустить расчет», «Справка» и «Выход», управление которыми осуществляется при помощи курсора мыши. Кнопка «Справка» отображает окно, которое содержит краткое описание назначения программы (рисунок 2, а), а также кнопку для вывода на экран монитора описания методики инженерного расчета [2].

Нажатие кнопки «Запустить расчет» выводит на экран монитора окно для ввода исходных данных (рисунок 2, б), в которое необходимо ввести производительность проектируемой машины, исходную и конечную концентрации спорыньи в зерновой массе, а также вид зерновой культуры.

При возникновении затруднений с выбором исходных данных можно воспользоваться кнопкой «Справка», нажатие которой выводит на экран монитора окно с пояснениями по их выбору.



а



б

Рисунок 2 – Окно компьютерной программы

а - меню «Справка» стартового окна программы; б - окно ввода исходных данных

Рассмотрим методику использования программы на конкретном примере: рассчитаем параметры каскадного вибропневматического сепаратора для очистки семян тритикале от спорыни, который можно будет использовать в технологической линии после наиболее распространенного на зерноочистительных комплексах Республики Беларусь сепаратора Petkus K531. Для этого в окне ввода исходных данных (рисунок 2, б) задаем производительность – 4 т/ч, исходную концентрацию рожков спорыни – 0,07%, конечную концентрацию – 0,01%, зерновую культуру – тритикале и нажимаем кнопку «Далее». На экране монитора появляется окно для ввода режимных параметров работы вибропневматического сепаратора: угла наклона дек, направления колебаний, частоты вращения роторов электровибраторов и скорости воздуха в камерах сепаратора (рисунок 3).

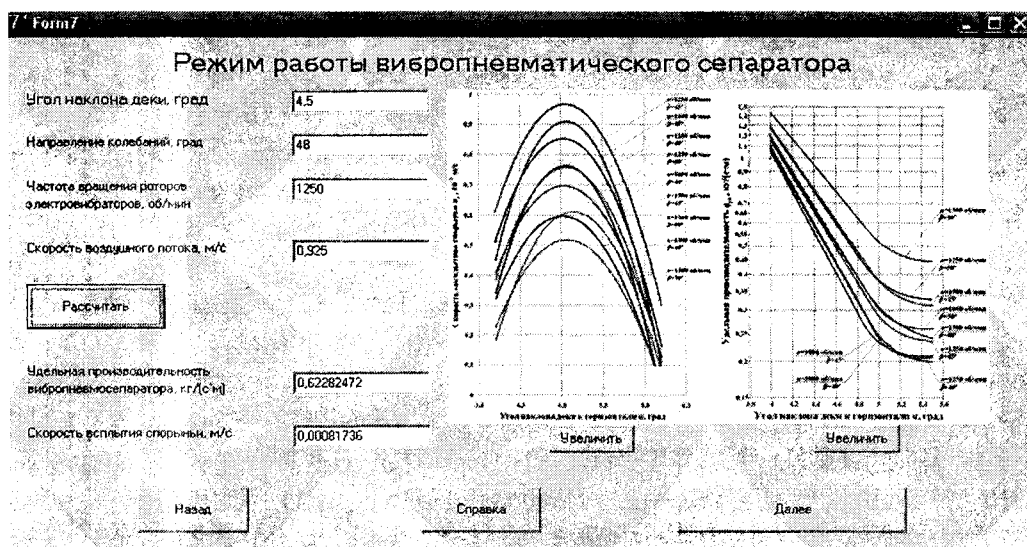


Рисунок 3 – Окно для ввода режимных параметров работы каскадного вибропневматического сепаратора

При выборе значений режимных параметров сепаратора можно воспользоваться кнопкой «Справка», нажатие которой выводит на экран монитора окно с рекомендуемыми интервалами варьирования режимных параметров сепаратора, а также графическими зависимостями скорости всплывания спорыни и удельной производительности сепаратора от режимных параметров его работы (рисунок 3).

В окне (рисунок 3) вводим следующие значения режимных параметров: угол наклона дек – 4,5 градусов, направление колебаний – 48 градусов, частота вращения роторов электровибраторов – 1250 об/мин, скорость воздуха в камерах сепаратора – 0,925 м/с и нажимаем кнопку «Рассчитать». Программа по уравнениям [2] рассчитывает значение

скорости всплытия спорыньи и удельной производительности сепаратора, выводя их значения в соответствующем поле. Для выбранных режимных параметров значения u_y и q_{y0} равны $81,7 \cdot 10^{-3}$ м/с и 0,623 кг/(см). Нажатие кнопки «Далее» выводит на экран монитора окна с техническими характеристиками двух вариантов конструкций сепаратора (рисунок 5.13 и 5.14), отличающихся расположением загрузочного патрубка.

Из представленных расчетных данных видно, что второй вариант конструкции обладает на 30% меньшей общей длиной дек и пониженным расходом воздуха при тех же производительности и коэффициенте очистки, что и первый, а значит, имеет меньшую металлоемкость и эксплуатационные расходы.

Отметим также, что расчетный коэффициент очистки семян превышает требуемый, следовательно, проектируемая машина будет способна доводить семена до элитных кондиций за один проход.

Нажатие кнопки «Далее» в окне с техническими характеристиками вариантов конструкций сепаратора выводит на экран монитора окно с таблицей взаимосвязи между коэффициентом очистки семян от спорыньи и производительностью спроектированной машины, которая позволяет оптимизировать работу сепаратора в условиях производства.

Из таблицы видно, что с уменьшением требуемого для конкретной партии семян коэффициента очистки от спорыньи можно повысить производительность машины почти в два раза, тем самым сократив материальные и трудовые издержки на их очистку.

Разработанная компьютерная программа может использоваться проектными организациями и предприятиями, занимающимися проектированием и изготовлением зерноочистительного оборудования для проектирования машин вибропневматического принципа действия, а также в учебных целях для повышения качества подготовки высококвалифицированных кадров для зерноперерабатывающих предприятий.

В настоящее время разработанная компьютерная программа используется в учебном процессе Белорусского национального технического университета.

Литература

1. Расчет и конструирование машин и аппаратов химических производств / М.Ф. Михалев [и др.]; под общ. ред. М.Ф. Михалева. – Ленинград: Машиностроение, Ленинградское отделение, 1984. – 301 с.
 2. Ермаков, А.И. Инженерный расчет вибропневматических машин для очистки семян от трудноотделимых примесей / А.И. Ермаков, А.В. Иванов, В.М. Поздняков, А.А. Шинкарев// Пищевая промышленность: наука и технологии. – 2012. – № 1(15). – С. 44 – 52.
-

УДК 664.74

НОВЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ПРИМЕНЕНИЯ ВТОРИЧНОГО СЫРЬЯ МУЧНО-КРУПЯНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Гасай Е.Л., канд. техн. наук, Карпенко З.П.

(Харьковский государственный университет питания и торговли, Украина)

Современное развитие агропромышленного комплекса развивающихся стран требует внедрения комплексных технологий переработки сельскохозяйственного сырья. При этом особое внимание следует уделять изучению таких производственных цепей, которые исключали бы утилизацию пищевых отходов. Поэтому перспективным направлением для отрасли пищевых технологий является использование вторичного сырья.

Вторичные материальные ресурсы – это отходы производства и потребления, которые на данном этапе развития науки и техники могут быть использованы в народном хозяйстве как потенциальное сырье или дополнительная продукция. К ним в первую очередь относятся отходы производства, которые остались после использования сырья и дополнительных производственных материалов для получения основной продукции данного производства, а