

МЕТОДИКА РАСЧЕТА ПРОЦЕССА ПРОСЕИВАНИЯ ПРОХОДОВЫХ ЧАСТИЦ В КРУГЛЫЕ ОТВЕРСТИЯ РЕШЕТ

А.В. ФОМИНЫХ,

доктор технических наук, профессор,

В.Г. ЧУМАКОВ (фото),

кандидат технических наук, доцент,

И.В. ШЕВЦОВ,

кандидат технических наук, доцент,

А.М. КОСОВСКИХ,

аспирант, Курганская ГСХА имени Т.С. Мальцева

Ключевые слова: вибрационное перемещение, решето, просеиваемость, расчётные и экспериментальные исследования.

Цель и методика исследований

Решётные устройства составляют основу зерноочистительных машин. С целью определения их рациональных конструктивных и кинематических параметров работы на стадии проектирования нами предложена методика расчёта. При разработке математической модели движения материала по решету и просеивания проходовых частиц через отверстие решета используем теорию вибрационного перемещения [1] и модель движения отдельной частицы сферической формы над отверстием [2, 3]. При разработке модели приняты допущения: мелкие фракции вороха – частицы сферической формы с эквивалентным диаметром; зерновка пшеницы – эллипсоид решето – абсолютно жёсткое тело с шероховатой рабочей поверхностью; размер и форма отверстий на решете одинаковая; удар частицы о край отверстия оцениваем как частично упругий, характеризуемый коэффициентом

восстановления скорости k по λ -гипотезе. Решето с частицей рассматриваем в неподвижной системе координат XOY (рис. 1).

Решето наклонено к горизонту на угол β . С решето жёстко связана подвижная система координат x_0, y_0 . Ось o, x_0 направлена вдоль решета по его поверхности. Решето совершает колебания вдоль осей x и y . Рассматриваем вибрационное перемещение центра масс эллипсоида как материальной точки относительно криволинейных поверхностей, проекции которых на рисунке представлены линиями abc и klm , совершающих колебания по гармоническому закону. Линии abc и klm являются геометрическим местом точек центра масс эллипсоида при его безотрывном и без скольжения повороте относительно края перемычки. Координаты точек a, b, c, k, l, m рассчитываются через размеры перемычек и отверстий решета, форму и размеры частицы:

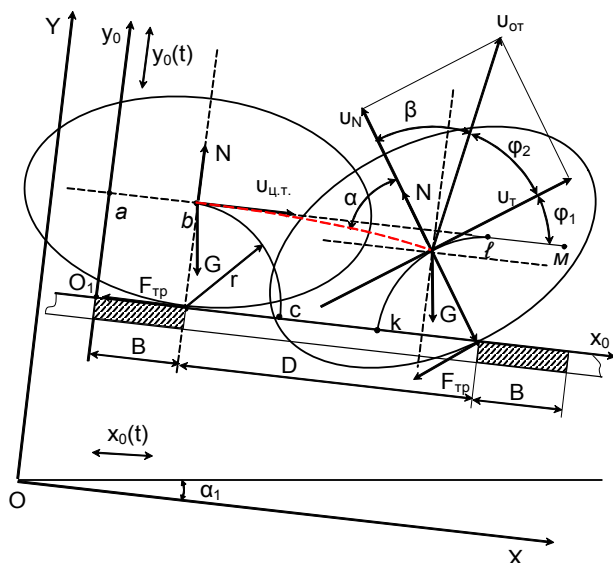


Рис. 1. Расчётная схема движения по решету и прохождения эллиптической частицы через отверстие решета с плоскими перемычками



641300, Курганская обл.,
Кетовский р-н, с. Лесниково;
тел. 8 (35231) 4-42-30

$$\begin{aligned} x_a=0; x_b=B; x_c=B+r; x_k=B+D-r; x_l=B+D; x_m= \\ =B+D; \\ y_a=r; y_b=r; y_c=0; y_k=0; y_l=r; y_m=r, \quad (1) \end{aligned}$$

где B – ширина перемычки, м;

D – размер отверстия, м;

r – расстояние от центра масс частицы эллиптической формы до точки контакта с перемычкой (на каждом шаге интегрирования величина переменная), м.

При достижении центром масс плоскости решета на линии $s-k$ считаем, что частица просеялась. Решето колеблется по гармоническому закону:

$$\begin{aligned} x_0(t) &= a(x) \cos \omega t \\ y_0(t) &= b(x) \cos(\omega t + \delta), \quad (2) \end{aligned}$$

где $a(x)$ и $b(x)$ – амплитуды продольной и поперечной составляющих колебаний, изменяющиеся по длине решета M ;

ω – угловая частота колебаний, s^{-1} ;

t – время, с;

δ – сдвиг фаз между поперечной и продольной составляющими колебаний плоскости решета, радиан. Дифференциальные уравнения движения центра масс эллипсоида относительно колеблющейся поверхности принимают вид:

$$m\ddot{x} = ma(x)\omega^2 \cos \omega t - mg \sin(\alpha(x)) + F;$$

$$m\ddot{y} = mb(x)\omega^2 \cos(\omega t + \delta) - mg \cos(\alpha(x)) + N \quad (3)$$

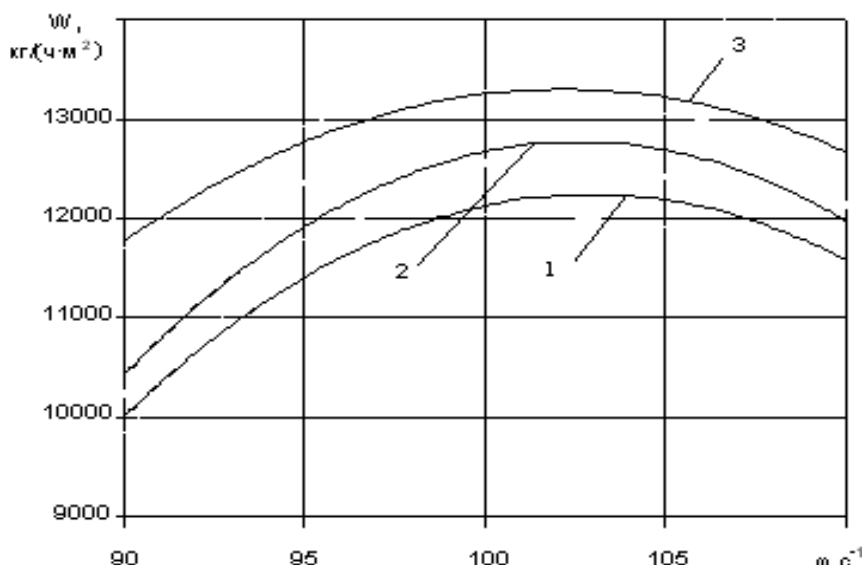
Два дифференциальных уравнения второго порядка (3) преобразуем путём замены переменных на четыре уравнения первого порядка:

$$\begin{cases} \dot{x} = x_1 \\ m\dot{x}_1 = ma(x)\omega^2 \cos \omega t - mg \sin(\alpha(x)) + F \\ \dot{y} = y_1 \\ m\dot{y} = mb(x)\omega^2 \cos(\omega t + \delta) - mg \cos(\alpha(x)) + N \end{cases} \quad (4)$$

Дифференциальные уравнения нелинейные, так как движение центра масс рассматриваются относительно криволинейных траекторий abc и klm .

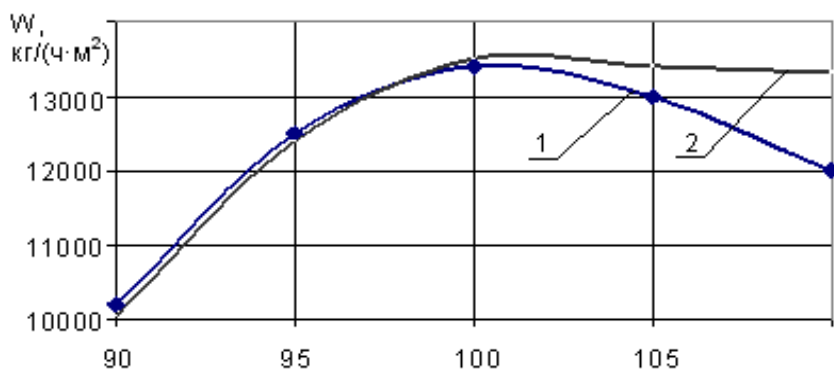
На колеблющейся перемычке частица может находиться в различных состояниях движения относительно поверхности перемычки: лежать на ней неподвижно, скользить по ней вперёд или

Vibration transference, sieve, winnowing, calculation and experimental researches.



Угол наклона решета: 1 – 13°; 2 – 15°; 3 – 17°

Рис. 2. Зависимость удельной просеиваемости колосовых решёт от частоты колебаний



1 – экспериментальная; 2 – теоретическая;

диаметр отверстий решета – 6,5 мм; амплитуда колебаний – A = 1,25 мм; угол наклона решета – 6=17°

Рис. 3. Влияние частоты колебания решета на удельную просеиваемость пшеницы

Литература

1. Блехман И. И. Вибрационная механика. М. : Физматлит, 1994. 400 с.
2. Гортинский В. В., Демский А. В., Борискин М. А. Процессы сепарации на зерноперерабатывающих предприятиях. М. : Колос, 1980. 304 с.
3. Фоминых А. В. Расчёт просеиваемости решётных сепараторов // Механизация и электрификация сельского хозяйства. 2006. № 9. С. 35-36.

назад, быть в состоянии полёта над перемычкой или отверстием. При этом возможны шесть переходов частицы из одного состояния в другое: покой – скольжение; покой – полёт; скольжение – покой; скольжение – полёт; полёт – покой; полёт – скольжение. Все перечисленные ситуации (покоя, скольжения, полёта и удара частицы) учтены в алгоритме расчётной программы. После расчёта методом Рунге-Кутты по уравнениям (4) на каждом режиме более 100000 траекторий (в данном примере 153000) частиц сферической или эллиптической формы определяется просеиваемость решета (рис. 2) по формуле:

$$W = 3,6 n_c n_{отв} m, \text{ кг} / \text{ч} \cdot \text{м}^2, \quad (5)$$

где n_c – количество частиц, прошедших через одно отверстие в секунду;

$n_{отв}$ – число отверстий на 1 м² решета;

m – масса тысячи частиц, кг.

Результаты исследований

Расчётные исследования позволили определить рациональные конструктивные и кинематические параметры решётного стана, обеспечивающие максимальную просеиваемость $W=12000-13000$ кг/(ч·м²): амплитуда колебаний – 1,0-1,5 мм; частота колебаний – 100-105 с⁻¹; угол наклона решета – 16-18°. Результаты расчётов подтверждены экспериментом (рис. 3).

Выводы. Рекомендации

Разработанная методика позволяет проводить расчётные исследования и определять рациональные конструктивные и кинематические параметры решётных станом на стадии проектирования.

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ

Е.Н. ИЛЬЧЕНКО,

аспирант, Курганская ГСХА имени Т.С. Мальцева

Ключевые слова: высшее профессиональное образование, образовательное учреждение, система менеджмента качества.

Актуальность проблемы обеспечения качества образования в России в настоящее время определяется рядом аспектов, основными из которых являются:

- реальное снижение качества подготовки специалистов в российских вузах, обусловленное рядом известных объективных причин;
- переход к комплексной оценке



641300, Курганская обл.,
Кетовский р-н, с. Лесниково;
тел. 8 (35231) 4-41-40

The maximum vocational training, educational institution, quality management system.

деятельности образовательных учреждений (ОУ) на базе утверждённого перечня показателей, включающего, в частности, и показатели наличия внутривузовских систем управления качеством образования;

- усиление конкуренции между ОУ на рынке образовательных услуг и рынке трудовых ресурсов;

- вступление России в общее Европейское образовательное пространство (Болонский процесс), которое требует унификации процессов и гарантии качества предоставляемых образовательных услуг.

Качество образования имеет определяющее значение для успешного развития любой страны, в особенности России, в наступившем веке. Революционное изменение технологий, опирающихся на высочайший уровень интеллектуальных ресурсов, и связанная с этим геополитическая конкуренция ведущих стран мира за такие ресурсы становятся важнейшим фактором, определяющим не только экономику, но и политику нового века. Безусловно, такая глобальная проблема не может решаться на уровне отдельно взятого ОУ. Она требует целенаправленных и скоординированных усилий государства, общества и каждого ОУ.

Государственный контроль и надзор за качеством высшего профессионального образования направлен на обеспечение единой государственной политики в области образования, повышение качества подготовки специалистов, рациональное использование средств федерального бюджета, выделяемых на финансирование системы образования. Государственный контроль и надзор за качеством образования осуществляется государственными органами управления образованием в соответствии с их компетенцией, предусмотренной Законом Российской Федерации «Об образовании», Федеральным законом «О высшем и послевузовском образовании», постановлением Правительства, регламентирующими деятельность Минобрнауки, Федерального агентства по образованию и Федеральной службы по надзору в сфере образования и науки.

Однако внешней оценки качества образования, как показывает мировой опыт, в настоящее время оказывается недостаточно. Требуются внутренние механизмы гарантии качества образования, обеспечиваемые самими ОУ.

В системе образования осуществлён переход к комплексной оценке деятельности вузов и ссузов на базе утверждённого перечня показателей аккредитации, включающего, в частности, и показатель эффективности внутривузовской системы обеспечения качества образования (Приказ Федеральной службы по надзору в сфере образования и науки №1938 от 30.09.2005 г.).

По существу оценка этого показателя должна базироваться на анализе наличия и эффективности системы обеспечения качества или системы гарантий качества в вузе (ссузе), что напрямую обязывает образовательные учреждения приступить к созданию такой системы, которую в дальнейшем будем называть системой качества (СК) образовательного учреждения. Однако сами критерии наличия и эффективности СК ОУ в настоящее время чётко не определены, что существенно затрудняет проведение внешней экспертизы при аттестации и государственной аккредитации ОУ.

Основные мировые тенденции в сфере обеспечения качества сводятся к следующему.

- Разработка единых критериев и стандартов гарантии качества образования европейских стран в рамках Болонского процесса.

- Создание, развитие и гармонизация национальных систем аккредитации образовательных программ европейских стран.

- Разработка и внедрение СК ОУ на базе различных моделей системы качества, включая требования и рекомендации международных стандартов серии ISO 9000:2000, модель Европейского фонда по менеджменту качества (EFQM) и другие национальные модели управления качеством в образовании.

- Построение систем управления качеством образовательного процесса на принципах менеджмента качества.

- Перенос центра тяжести с процедур внешнего контроля качества образовательного процесса и его результатов на базе национальных систем аттестации и аккредитации на сторону внутренней самооценки ОУ на основе тех или иных моделей. Это обеспечивает перенос ответственности за качество и оценку качества туда, где она должна быть – в ОУ, и приводит к существенной экономии материальных и временных ресурсов, выделяемых на проведение внешней экспертизы [4].

Таким образом, образовательному учреждению необходимо разработать, задокументировать, внедрить и поддерживать в рабочем состоянии систему качества, постоянно улучшать её результативность и эффективность.

В настоящее время вузы имеют возможность выбора, на основе какой модели строить свою систему качества. Данный выбор осуществляется в соответствии со стратегией развития образовательного учреждения, политикой и целями в области качества на основе практического интереса и ожиданий вуза от внедрения системы качества.

Работа по созданию СК – это непрерывный процесс, начинающийся с построения в ОУ эффективной контрольно-оценочной системы и системы мониторинга на фоне постепенного внедрения в сознание кадрового состава образовательного учреждения философии качества, наведения порядка, улучшения организации работ, сокращения цикла освоения новых технологий обучения и контроля [3].

На основе накопленного материала основная цель в стратегии управления образовательным учреждением можно сформулировать как создание системы обеспечения качества высшего профессионального образования при условии сохранения его фундаментальности на основе поиска новых подходов к повышению эффективности организации и управления образовательным процессом.

Внедрение и применение системы менеджмента качества предоставляет высшему учебному заведению такие возможности, как:

- выход на международный рынок образовательных услуг (международная аккредитация образовательных программ или реализация международных проектов);

- прохождение государственной аккредитации;

- получение конкурентных преимуществ на рынке образовательных услуг и др.

Система качества вуза является основой постоянного улучшения процессов его деятельности и предназначена для практической реализации стратегии по улучшению качества образования с целью повышения удовлетворённости потребителей (обучаемых, их семей, работодателей, государства и общества в целом).

Литература

1. Бергенская декларация министров стран – участниц Болонского процесса, 20 мая 2005 г.
2. European Association for Quality Assurance in Higher Education (ENQA): Standards and Guidelines for Quality Assurance in the European Higher Education Area.
3. ГОСТ Р ИСО 9001–2001. Системы менеджмента качества. Требования. М. : Изд-во стандартов, 2001. 21 с.
4. Колесников А. А., Козин И. Ф., Кожевников С. А. [и др.]. Всеобщий менеджмент качества : учеб. пособие / под общ. ред. С. А. Степанова. СПб. : Изд-во СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2006. 200 с.