

«диванных инженеров», которые никогда не держали в руках «железо», и которым придется долго адаптироваться к производству.

Лабораторные работы и практические занятия преследуют разные учебные цели, для достижения которых надо использовать существенно различающиеся методические средства. Объединение этих видов учебных занятий может быть рациональным, например, в тех случаях, когда результаты лабораторных работ используют как исходные данные для практических занятий. В частности, математическая обработка данных, полученных в ходе лабораторной работы, может быть темой отдельного практического занятия или «практической» частью гибридного занятия.

Для решения значительной части задач обучения специалистов можно обойтись без компьютеров (обходились раньше, а многие обходятся и сейчас), чем однако не стоит гордиться. Очевидно, что применение компьютеров должно быть рациональным с методических позиций, оно должно быть направлено на совершенствование учебного процесса, а не на облегчение работы преподавательского состава в ущерб качеству образовательного процесса.

Поиск методик рационального применения компьютеров для проведения практических занятий сегодня осуществляется методом проб и ошибок, и для повышения эффективности такого поиска можно предложить некоторые рекомендации.

Применение компьютеров для проведения практических занятий должно быть составной частью комплексного применения компьютерной техники для повышения эффективности и уровня качества образовательного процесса.

Компьютерное обеспечение, специально разрабатываемое по заказам педагогов, должно строиться в расчете на максимальную методическую эффективность.

Для успешной разработки образовательных программ необходима профессиональная постановка учебно-методических задач и максимально приближенное к их сути компьютерное программное воплощение. Для успешной реализации данного принципа необходимо добиться более высокого уровня понимания педагогами-разработчиками образовательных программ возможностей компьютерной техники и повышения заинтересованности программистов в достижении методического эффекта.

Без реализации грамотного подхода проведение практических занятий в компьютерном классе может превратиться в красиво представленный, но низкоэффективный процесс.

УДК 631.363.21

К ВОПРОСУ ОБ ИССЛЕДОВАНИИ РАЗРУШЕНИЯ ЗЕРНА ПРИ ДИНАМИЧЕСКОМ И СТАТИЧЕСКОМ СЖАТИИ

*Воробьев Н.А., канд. техн. наук, доцент, Дрозд С.А., Ванькович Л.Г., Паромчик Т.В.
(Белорусский государственный аграрный технический университет, Минск)*

Введение

Для эффективного измельчения зерна и его последующего использования в составе комбикормов необходимо учитывать различные физико-механические свойства фуражного зерна.

Основным физико-механическим показателем, оказывающим наибольшее значение на энергоемкость процесса измельчения, является прочность, величина которой зависит от анатомического строения зерновки, размера зерновки, влажности зерна, и других показателей.

Основная часть

Прочностью зерна принято считать его сопротивляемость разрушению. В зависимости от степени сжатия зерно может быть полностью разрушено, что вызывается разрушающей нагрузкой, или разрушен частично, что вызывается травмирующей нагрузкой.

Под частичным разрушением понимается незначительное нарушение естественного строения тканей (небольшая вмятина, ссадина, трещина и т. п.) [1].

Мельниковым С.В. произведен ряд опытов по изучению прочности зерна путем исследования разрушения зерна от степени сжатия для различных зерновых культур (рисунок 1), опыты показали, что наибольшей твердостью зерна обладает ячмень, а наименьшей овес [2].

На диаграммах (рисунок 1) можно отметить три наиболее характерных этапа в развитии деформации. Начальный этап характеризуется относительно крутым подъемом кривой (0-1), при котором преобладающее значение играют упругие деформации в зерне. Второй этап отмечает резкое изменение направления кривой (1-2) и характеризуется плавным подъемом, что свидетельствует о быстром развитии пластических деформация в зерне. Конечный третий этап (2-3) характеризуется разрушением оболочки зерна, то есть нарушением его внешней целостности и образованием наружных трещин [3].

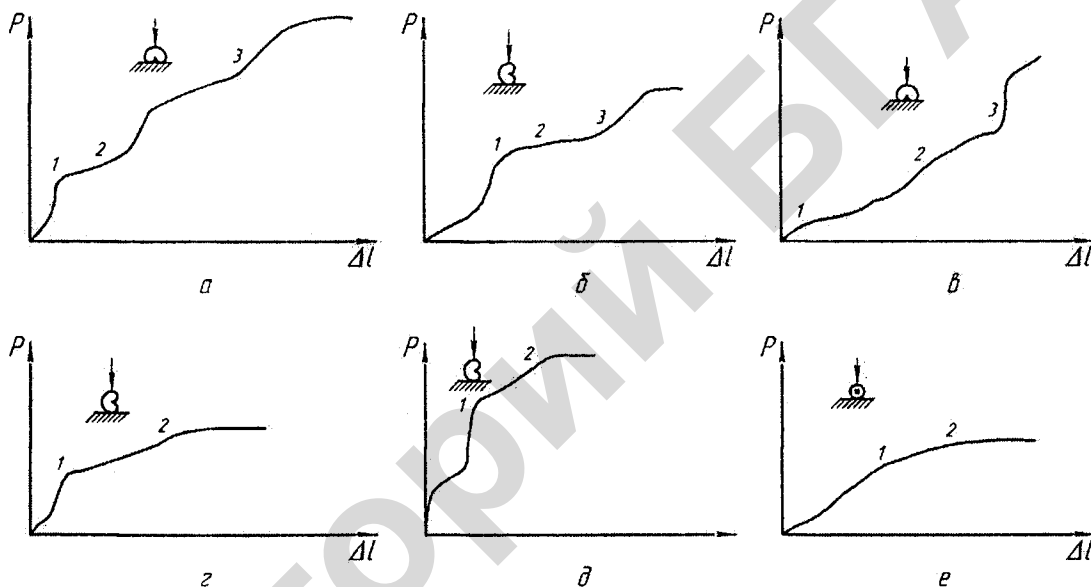


Рисунок 1 – Кривые сжатия зерен различных культур

а, б – ячмень, в – овес без пленок, г – рожь, д – пшеница, е – горох
 P – Сила сжатия оказываемая на зерновку; Δl – линейные изменения зерновки

Анализ кривых сжатия зерновок различных культур (рисунок 1) показывает наличие в каждой кривой чередующихся участков, характеризующихся вначале, значительным увеличением сжимающей силы при малых деформациях зерновки, а затем интенсивное уменьшение размеров зерновки при практически неизменном сжимающем усилии, при этом справедливо условие $\Delta P_1 / \Delta l_1 \gg \Delta P_2 / \Delta l_2$ (рисунок 2 позиции 1,2,3). На основании этого логично предположить, что воздействовать на зерно при измельчении, целесообразно также в несколько этапов, что должно способствовать снижению энергоемкости измельчения зерна.

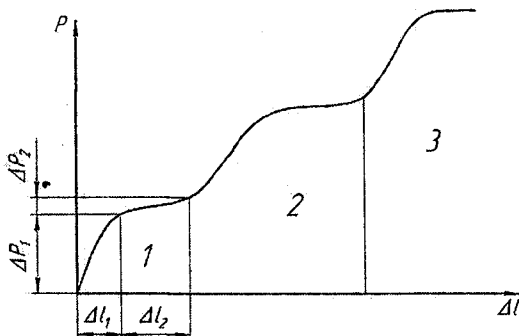


Рисунок 2 – Теоретическая кривая сжатия зерна

Для подтверждения выдвинутой гипотезы и ее дальнейшего внедрения необходимо установить значение деформации Δl_1 и Δl_2 на каждом участке кривой сжатия для различных видов зерна.

Для проведения исследований по изучению зависимости деформации от степени сжатия разработан лабораторный стенд: рисунок 3 – схема стенда для исследования статического поэтапного разрушения зерна.

Учитывая, что в измельчающих машинах, наряду со статическими нагрузками воздействующими на зерно (вальцовые машины) возникают и динамические нагрузки (молотковые дробилки) – важно так же исследовать деформацию зерновки при динамическом сжатии. Для изучения этого процесса предполагается схема стенда представленная на рисунке 4.

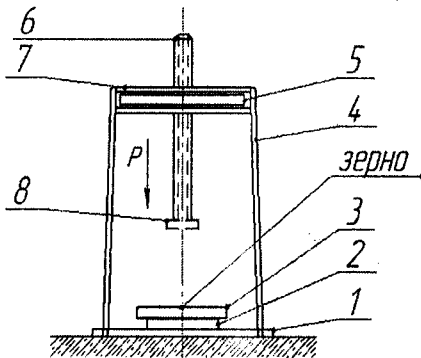


Рисунок 3 – Схема прибора для определения усилия разрушения зерна при статической нагрузке

1 – стойка; 2 – тензометрический датчик;
3 – наковальня; 4 – стойка; 5 – гайка; 6 – винт;
7 – винтовой механизм; 8 – рабочая поверхность винта

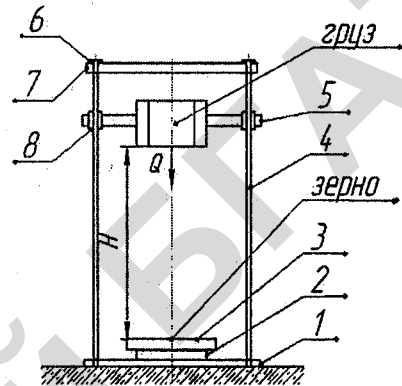


Рисунок 4 – Схема прибора для определения усилия разрушения зерна при ударной нагрузке

1 – стойка; 2 – тензометрический датчик;
3 – наковальня; 4 – направляющие; 5 – устройство для удерживания гири; 6 – гайка; 7 – стопор;
8 – направляющая стакана для гири

Данный стенд предназначен для исследования прочностных свойств зерна и определения изменения толщины зерновки под действием статических и ударных нагрузок.

Стенд работает следующим образом. На наковальне 3 фиксируется зерно в заданном положении, в первом случае проворачиванием винтового механизма достигается такое положение рабочей поверхности, чтобы на зерновке были обнаружены трещины, вмятины или сколы; во втором случае после установки гири необходимой массы в стакан удерживающее устройство опускают на наковальню так же до обнаружения трещин и вмятин на зерновке. При этом также фиксируется изменения толщины испытуемой зерновки.

Определение усилия, разрушающего зерно при ударной нагрузке, производится исходя из закона изменения количества движения и импульса силы:

$$m g_1 - m g_2 = Q(t + \tau) - N$$

где m – масса груза, кг;

g_1 – начальная скорость падения груза, м/с;

g_2 – конечная скорость падения груза, м/с;

Q – вес груза, кг;

t – время свободного падения груза, с;

τ – время свободного падения груза;

N – реакция разрушения зерна, равна усилию давления груза на зерно, кг;

Так как начальная скорость падения груза и скорость падения груза в конце разрушения равны нулю, то

$$Q(t + \tau) - N\tau = 0$$

Тогда

$$N = Q(t/\tau + 1)$$

В качестве измерительного датчика (рисунок 2,3 поз.2) будет использоваться тензометрический датчик силы сжатия-растяжения типа К-12, пригодный для измерения сил в статике и динамике. Датчик имеет цилиндрическую конструкцию с резьбовым шпилечным подсоединением (внешняя резьба).

Определение погрешности показаний тензометрического силового датчика и расширенной неопределенности выполняется путем сравнения показаний калибруемого тензодатчика с показаниями образцового динамометра ДОСМ-3-5.

Заключение

Применение лабораторных стендов для статического и динамического исследования разрушения зерна, позволят дать оценку прочностным свойствам различных зерновых материалов, что создаст основу для расчета энергоемкости при измельчении зерна.

Установка может быть применена в исследовании деформации не только зернового, но и других не зерновых материалов.

Литература

1. Воробьев, Н.А. Плющение фуражного зерна вальцами с рифлено-ступенчатой рабочей поверхностью: дисс. ... кан. тех. наук: 05.20.01 / Н. А. Воробьев // БГАТУ. – Минск, 2009.
 2. Мельников, С.В. Механизация и автоматизация животноводческих ферм. Ленинград: Колос, 1978. - 560 с.
 3. Одегов, В.А. Обоснование параметров и режимов работы плющилки влажного зерна / В.А. Одегов // Дисс. ... кан. тех. наук: 05.20.01 / Зон. Науч.- исслед. ин-т с/х Сев-Восточ. им Н.В. Рудского. – Киров, 2005. – 187с.
-

УДК: 631.362.3

ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ ОЧИСТИТЕЛЬНО-СОРТИРОВАЛЬНОЙ МАШИНЫ

Гришук В.М.¹, канд. техн. наук, доцент, Кожин М.В.², Жаркова Н.Н.³
(¹ООО «Велдан», Минск, Беларусь; ²ООО «Ажулас», Минск, Беларусь;

³Белорусский государственный аграрный технический университет, Минск)

В настоящее время в Республике Беларусь эксплуатируется более 400 гектаров промышленных плантаций ягодных культур. Имеющиеся объемы производства ягод требуют своевременной их очистки и сортировки при соблюдении агротехнических требований к качественным показателям выполнения технологических операций.

Проведенный анализ технических средств в области очистки и сортировки ягод показал, что широкое применение получили методы разделения и очистки сельскохозяйственной продукции, которые позволяют осуществлять технологический процесс по комплексу физико-механических свойств, как культуры, так и рабочей поверхности используемого средства механизации.

Результаты исследований процессов послеуборочной обработки сельскохозяйственного сырья позволили обосновать рациональные параметры рабочих органов, структуру и состав очистительно-сортировальных комплексов для различных видов сельскохозяйственного сырья, что дало возможность получить модели, описывающие зависимости эффективности сепарирования и выноса культуры в отходы от факторов, оказывающих наиболее существенное влияние на технологический процесс.

Важнейшими операциями послеуборочной обработки практически всех без исключения сельскохозяйственных культур являются: очистка и отделение продукции от примесей, сортирование и разделение на группы по размерам. Для обоснования технологии