

При использовании технологии и оборудования для очистки отработанных масел на районном уровне достигается наибольший эффект. Это объясняется большими объемами сбора масел, максимальной загрузкой маслоочистительного оборудования, более четкой организацией работ.

Приведенные схемы не являются обязательными и могут быть дополнены смешанными вариантами организации работ в зависимости от конкретных условий и желания потребителя иметь экономически целесообразный способ полной реализации эксплуатационных свойств смазочных материалов.

УДК 621.840

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ДИНАМИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК РАЗРУШЕНИЯ ЗЕРЕН ЦИЛИНДРИЧЕСКОЙ И ШАРОВОЙ ФОРМ

Колончук М.В., Колончук В.М.
УО БГАТУ, г. Минск

Расширение номенклатуры и уточнение экстремальных значений показателей измельчения зерновых кормов молотками дробилки является важным этапом разработки технических требований при проектировании конструкций измельчающих аппаратов. В статье рассматриваются величины динамических показателей, уточняющие величину разрушающей скорости зерен шаровой формы исходя из положений теории упругой деформации.

Цель работы – уточнение механизма взаимодействия зерен с молотками дробилки.

Задача исследований – оценка сравнительной продолжительности времени контакта, разрушающих деформаций и сил, действующих на зерно шаровой и цилиндрической форм при столкновении с молотками дробилки.

Потенциальная энергия упругой деформации зерен цилиндрической формы, поперечное сечение которых одинаково по всей длине однородное, равномерно распределена по всему объему зерна. Длительность соударения равна времени прохождения фронта упругой деформации по зерну. Механизм рассматриваемого соударения раскрывает система трех уравнений, составленные на основании закона Гука и сохранения импульса.

$$\frac{\mathcal{G}}{u} \approx \frac{1}{E} \cdot \frac{F}{S}, \quad \rho S u l \mathcal{G} = Ft, \quad \tau = 2l / u$$

Время столкновения τ , деформация Δl и сила F , действующая на зерно во время столкновения цилиндрического зерна с молотком дробилки, определяют формулы:

$$\tau = 2l \sqrt{\frac{\rho}{E}}, \quad \Delta l = \frac{\mathcal{G} \tau}{2}, \quad F = S \mathcal{G} \sqrt{\rho E} \Rightarrow F = \pi r^2 \mathcal{G} \sqrt{\rho E}$$

где S – площадь поперечного сечения зерна, F – сила, действующая на зерно со стороны молотка, E – модуль упругой деформации; l – длина зерна, u – скорость волны деформации; τ – время упругой деформации; ρ – плотность зерна; \mathcal{G} – скорость удара.

Распределение потенциальной энергии шарового зерна по его объему отражает физическая модель сжатия последовательно соединенных пружин разной жесткости (k_1 и k_2) силой F .

$$F = k_1 x_1 \text{ и } W_1 = \frac{k_1 x_1^2}{2}; \quad F = k_2 x_2 \text{ и } W_2 = \frac{k_2 x_2^2}{2}; \quad \frac{W_1}{W_2} = \frac{k_2}{k_1}$$

Деформации пружин обратно пропорциональны их жесткостям. Шаровое зерно представляет собой точечную массу, соединенную с пружиной переменной жесткости. Длительность столкновения зерна цилиндрической формы с молотком дробилки определяется временем прохождения звуковой волны, а зерна шаровой формы – периодом вынужденных колебаний. Движение центра шарового зерна должно представлять собой гармоническое колебание с частотой определяемой соотношением

$$\tau = \frac{T}{2} = \frac{\pi}{\omega} = \sqrt{\frac{m}{2R\sigma}} \text{ с.}$$

где m – масса зерна

Деформация зерна определяется скоростью соударения $x_{ci} = \sqrt{\frac{m}{2\pi R\sigma}} \mathcal{G}_0$.

Полная сила пропорциональна площади области контакта зерна с гранью молотка

$$F = \sigma_{\text{упр}} \cdot S = E \cdot \pi \cdot r^2$$

$$\text{Радиус площади контакта зерна с гранью молотка } r = \sqrt{R^2 - (R - x)^2} = \sqrt{2Rx - x^2}$$

$$\text{Поэтому площадь области контакта } \pi r^2 = 2\pi Rx(1 - \frac{x}{2R}) \Rightarrow \pi r^2 \approx 2\pi Rx$$

Окончательно $F = E \cdot 2\pi \cdot Rx$ Н,

где E – модуль упругости.

Результаты усредненных расчетов приведены в таблице.

Таблица
Характеристика динамических показателей соударения зерновых кормов

| Наименование показателя | Форма зерна | |
|------------------------------|----------------|-----------|
| | Цилиндрическая | Шаровая |
| Длительность столкновения, с | 10^{-5} | 10^{-4} |
| Максимальная деформация, м | 10^{-4} | 10^{-3} |
| Динамическая сила, Н | 500 Н | 250 Н |

Длительность столкновения шарового зерна с гранью молотка дробилки на порядок больше, чем для зерна цилиндрической формы. Величины деформации зерен шаровой формы на порядок больше величин деформации зерен цилиндрической формы при прочих равных условиях. Сила, действующая на зерно цилиндрической формы при столкновении с гранью молотка дробилки, в два раза больше силы, действующей на зерно шаровой формы одинакового размера. Разрушение зерна происходит после отскока от молотка дробилки вследствие продолжающихся колебаний волн деформации внутри зерна.

УДК 631.311.06

КОМБИНИРОВАННЫЙ РАБОЧИЙ ОРГАН С РАЗДЕЛЬНОЙ ЗАДЕЛКОЙ СЕМЯН И УДОБРЕНИЙ

Жданко Д.А., Лахмаков В.С.,
УО БГАТУ, г. Минск

Одним из факторов повышения как пропашных, так и культур сплошного сева является широкое применение минеральных удобрений. Однако наряду с применением большого количества удобрений выдвигаются требования более эффективного их использования. Это требования связано с тем, что существующие центробежные разбрасыватели распределяют удобрения по поверхности поля с неравномерностью, превышающей допустимую. В результате получают урожайность сельскохозяйственных культур ниже того уровня который могло обеспечить внесение удобрений с минимальной неравномерностью. Неудовлетворительно проводится и последующая заделка удобрений в почву: при вспашке оно располагается глубоко, при культивации мелко.

Избавиться от этих недостатков можно, применив локальное внутрипочвенное внесение удобрений, эффективность которого доказана исследованиями, проведенными у нас в стране и за рубежом. Локальное внутрипочвенное внесение удобрений, в сравнении с разбросным, позволяет экономно расходовать туки: уменьшенные в полтора раза дозы дают примерно такие же прибавки урожая, как и полные дозы внесенные вразброс.

Среди приемов локального внесения удобрений наиболее эффективным является припосевное внесение, позволяющее строго ориентировать ленту удобрений относительно посевных рядков, располагать их на оптимальных расстояниях от семян. Современные машины для посева пропашных культур, выпускаемые промышленностью, локально вносят лишь небольшие дозы удобрений в одну бороздку с семенами.

Однако высев семян и удобрений в одну бороздку совершенно неприемлемо, но с этим приходится мириться, поскольку такой прием обеспечивает прибавку урожая. Однако в связи с положительным эффектом имеются существенные недостатки высева удобрений совместно с семенами, это приводит к сниже-