Подставим в формулы числовые значения из таблицы 3.1:

СК-5М «Нива» $З_{пр} = 9385{,}7 + 0{,}2 \cdot 1362 \cdot 7 = 11292{,}5$ тыс. руб. или 11,5 тыс. руб./га;

Дон 1500Б $З_{пр} = 7279{,}3 + 0{,}2 \cdot 2523 \cdot 5 = 9802{,}3$ тыс. руб. или 10,0 тыс. руб./га;

РСМ-101 «Vektor 410» $З_{пр} = 5762{,}9 + 0{,}2 \cdot 3791 \cdot 3 = 7437{,}5$ тыс. руб. или 7,6 тыс. руб./га.

Эксплуатационные и приведенные затраты сведены в таблицу.

Таблица – Эксплуатационные и приведенные затраты комбайнов на годовой объем работ, тыс. руб.

№	Показатель	Базовый вариант СК-5М «Нива»	Проектный вариант	
			Дон 1500Б	РСМ-101 «Vektor 410»
1	Оплата труда с начислениями	6372,4	3113,2	1447,4
2	Затраты на топливо	819,7	1292,8	1102,9
3	Затраты на ТО и ремонт	953,8	1247,4	1435,7
4	Амортизационные отчисления	953,8	1247,4	1435,7
5	Затраты на хранение	286,0	378,0	341,2
6	Итого эксплуатационные затраты:	9385,7	7278,8	5762,9
7	Приведенные затраты на 1 га	11,5	10,0	7,6

Из расчетов видно, что обновление парка зерноуборочных комбайнов экономически целесообразно за счет РСМ-101 «Vektor 410», так как использование этой марки комбайна будет дешевле других и составляет в расчете на 1 га 7,6 тыс. руб.

Эксплуатационные затраты при замене комбайнов сократятся на 3622,8 тыс. руб. в основном за счет сокращения затрат на оплату труда. Приведенные затраты снизятся на 3,9 тыс. руб./га.

Библиографический список

1. Беляев В.И. Обоснование рациональных составов почвообрабатывающего агрегата для полосовой обработки почвы в степной зоне Алтайского края / В.И. Беляев, Р.У. Тиссен // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2018. – № 1 (159). – С. 51-55.

2. Беляев В.И. Основные направления совершенствования сельскохозяйственной техники предприятий алтайского кластера аграрного машиностроения для реализации сберегающих технологий возделывания сельскохозяйственных культур / В.И. Беляев, Л.В. Соколова // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2018. – № 7 (165). – С. 137-147.

3. Сергеева, Н.В. Об эффективности использования отечественной и импортной сельскохозяйственной техники в России / Сергеева Н.В. // Вестник Федерального государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования Московский государственный агроинженерный университет им. В.П. Горячкина. – 2015. – № 6 (70). – С. 11-16.

4. Каратаева, О.Г. Бизнес-план сельскохозяйственных предприятий: учебное пособие / О.Г. Каратаева, Н.В. Сергеева. – М.: ООО «Мегаполис», 2018. – 117 с.

✦ ✦ ✦

УДК 63 62-93 62-405

М.В. Суханова

Азово-Черноморский инженерный институт – филиал ФГБО ВО «Донской государственный аграрный университет» в г. Зернограде, РФ, m_suhanova@list.ru

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ЭНЕРГИИ ПРИ УДАРНОМ СТОЛКНОВЕНИИ ЧАСТИЦЫ О ПОВЕРХНОСТЬ РАЗЛИЧНОЙ ЖЕСТКОСТИ

Проблема травмирования семян является весьма актуальной в современном сельскохозяйственном производстве. Исключение разрушения семян зерновых и зернобобовых культур позволит эффективнее использовать современные методы подготовки семян к посеву и сохранить будущий урожай [1, 2, 3]

Представим, что частица сыпучего тела (семя) падает с одинаковой высоты на поверхности разной жесткости: стальную пластину (рисунок 1.а), стальную пластину с полимерным покрытием (рисунок 1.б) и гибкую высокоэластичную пластину (рисунок 1.в).

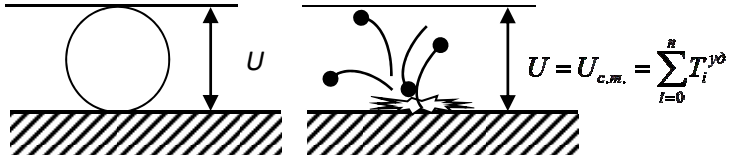
Проанализируем, как распределится энергия в процессе соударения частицы с рабочей поверхностью. В качестве частицы сыпучего тела принимаем семя гороха, как одной из легко травмируемых сельскохозяйственных культур.

На рисунке 1.а показано соударение частицы сыпучего тела с недеформируемой поверхностью, изготовленной из стали. Стальная поверхность намного жестче и прочнее семени. Поэтому практически вся кинетическая энергия при падении сыпучего тела на рабочую поверхность переходит в потенциальную энергию деформации сыпучего тела. То есть, при соударении с жесткой недеформируемой рабочей поверхностью практически вся потенциальная энергия системы «сыпучее тело - рабочая поверхность» - это потенциальная энергия деформации семян. В сельскохозяйственных машинах соударения семян с поверхностью рабочих органов происходят многократно, вследствие чего внутри семян и на их поверхности возникают микроповреждения, микротрещины, которые увеличиваются в размерах от многократных соударений в течение длительного времени и приводят к разрушению семян.

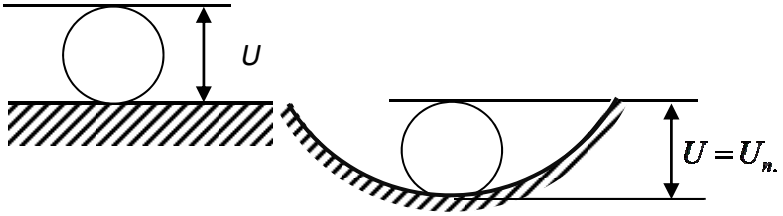
В последние годы жесткие поверхности рабочих органов машин покрывают полимерными материалами для снижения ударного воздействия рабочих органов на семена.

На рисунке 1.б представлен механизм соударения частицы сыпучего тела при падении на жесткую рабочую поверхность, покрытую полимером. В этом случае некоторая часть кинетической энергии движения сыпучего тела переходит в потенциальную энергию деформации полимерного покрытия, а часть – в потенциальную энергию деформации семян.

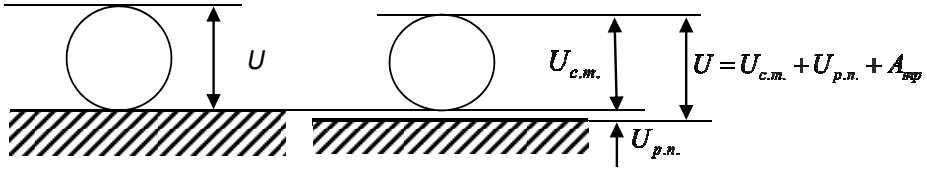
Полимерное покрытие смягчает, демпфирует ударное воздействие рабочей поверхности, но не исключает удар полностью, т.к. полимерный материал покрывает ту же жесткую малодеформируемую поверхность. Семена все равно деформируются и повреждаются. Кроме того, если жесткость полимерного покрытия будет слишком мала, то при соударении с жесткой поверхностью, покрытой таким полимером, силы трения между частицами сыпучего тела и рабочей поверхностью будут сопоставимы с ударными силами и частицы сыпучего тела безвозвратно потеряют часть кинетической энергии вследствие диссипации – рассеяния энергии на трение.



а) потенциальная энергия деформации системы «сыпучее тело - жесткая стальная поверхность»



б) потенциальная энергия деформации системы «сыпучее тело - стальная поверхность с эластичным покрытием»



в) потенциальная энергия деформации системы «сыпучее тело – высокоэластичная поверхность»

где U – потенциальная энергия деформации системы «сыпучее тело-поверхность рабочего органа»

$U_{c.m.}$ – потенциальная энергия деформации сыпучего тела

$\sum_{i=0}^{n} T_i^{уд}$ – кинетическая энергия движения осколков разрушенной частицы сыпучего тела после удара

$E_n^{p..n.}$ – потенциальная энергия деформации рабочей поверхности

$A_{тр}$ – работа сил трения

Рисунок 1 – Потенциальная энергия деформации при ударном взаимодействии системы «сыпучее тело – рабочая поверхность»

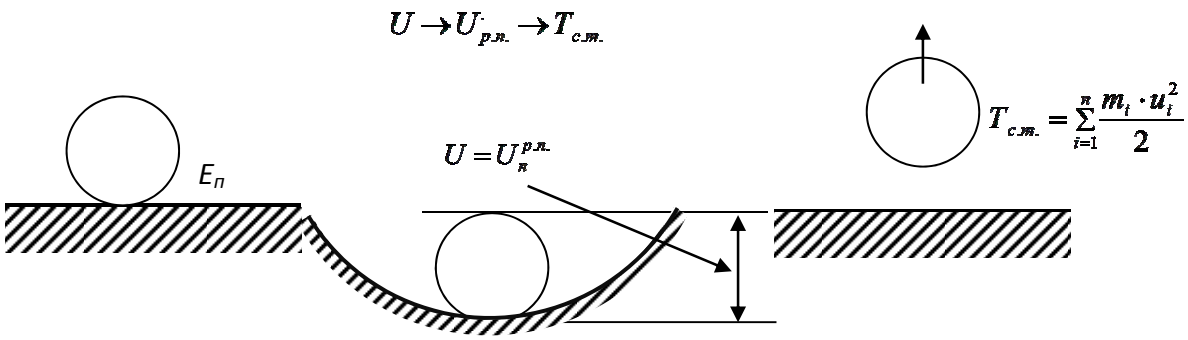


Рисунок 2 – Преобразование потенциальной энергии деформации высокоэластичной рабочей поверхности в кинетическую энергию сыпучего тела

На рисунке 1в показано «релаксационное», смягчающее ударные силы, воздействие высокоэластичной поверхности на сыпучее тело. При столкновении с высокоэластичной поверхностью, деформация которой значительно больше деформации сыпучего тела, практически вся кинетическая энергия движения сыпучего тела переходит в потенциальную энергию деформации рабочей поверхности [4]. Эластичность рабочей поверхности – способность значительно деформироваться в пределах выполнимости закона Гука – позволяют избежать деформации разрушения частиц сыпучего тела и практически полностью преобразовать потенциальную энергию деформации в кинетическую энергию движения частиц сыпучего тела .

Выводы

1. Использование высокоэластичных материалов для изготовления рабочих органов сельскохозяйственных машин оказывает релаксационное», смягчающее ударные силы, воздействие на сыпучее тело;
2. Смягчающее воздействие высокоэластичной рабочей поверхности исключает разрушение и снижает вероятность повреждения семян.

Библиографический список

1. Курсакова В.С. Эффективность применения препаратов корневых диазотрофов в посевах яровой пшенице при минимальной обработке почвы // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2018. – № 10 (168). – С. 5-12
2. Калпокас В.В. Эффективность применения биокомпостов и гранулированных ОМУ под зерновые культуры // Молодежь – Барнаулу. Материалы XX городской научно-практической конференции молодых ученых. – Барнаул, 2019. – С. 108-109.
3. Щербаков С.С. Мобильная технология очистки семян для хозяйств Алтайского края // Молодежь – Барнаулу. Материалы XX городской научно-практической конференции молодых ученых. – Барнаул, 2019. – С. 70-71.
4. Пат. 2707641 Российская Федерация, МПК A01C 1/06 [Текст] / Устройство для предпосевной обработки семян автор и патентообладатель Суханова М.В. – №2019112592; заявл. 24.04.19; опубл. 28.11.19.

✦ ✦ ✦

УДК 631.31

Ю.Н. Сыромятников, Н.С. Храмов

Харьковский национальный технический университет сельского хозяйства им. П. Василенко; Николаевский национальный аграрный университет, Украина, gara176@meta.ua, khramov88@ukr.net

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЯГОВОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ УСТРОЙСТВА ДЛЯ ПОДЪЕМА ПОЧВЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УГЛА ПОСТАНОВКИ НАПРАВЛЯЮЩИХ ДИСКОВ

Введение. Дисковые рабочие органы для подъема почвы представляют собой два симметричных установленных параллельно или под углом диска. При этом почва защемляется между ними или проходит через сужающееся сечение, образованное поверхностями дисков, и поднимается, или подрезается дисками и перемещается в сторону по ходу движения.