

Анализ экспериментальных данных показывает, что коэффициент вариации и потери меньше у заряженного консерванта по сравнению с незаряженным. Это связано с действием электростатического поля, которое приводит к более интенсивному осаждению диспергированного консерванта на измельченной растительной массе. Причем интенсивность осаждения усиливается при повышении напряжения электростатической зарядки.

Заключение

Результаты исследований позволили оценить применение электростатического способа внесения консерванта, который снижает в 2-3 раза неравномерность внесения и потери при впрыске консерванта в силосопровод кормоуборочного комбайна. Полученные экспериментальные данные полностью соответствуют основным агротехническим требованиям предъявляемым к процессу внесения консервантов. Это позволяет рекомендовать применение вышеуказанного способа и устройства в технологии заготовки консервированных кормов.

Литература

1. Кузьмицкий, А.В. Механико-технологические основы внесения консервантов в силосуемые корма: дис. ... д-ра техн. наук: 05.20.01 / А.В. Кузьмицкий – Горки, 2001. – 325 л.
2. Механизация внесения консервантов при силосовании кормов / В.Л. Владимиров [и др.] // Химия в сельском хозяйстве. – 1987. – № 5 – С. 4–7.
3. Соколов, А.В. Оценка качества внесения жидкого консерванта в растительную массу / А.В. Соколов // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 1990. – № 8 – С. 27-28.
4. Федосеев, П.Н. Использование химических препаратов при заготовке кормов / П.Н. Федосеев, В.В. Гундоров, А.В. Соколов – М.: Росагропромиздат, 1988. – 172 с.
5. Грачев, А.В. Способы и технические средства повышения эффективности обработки силосусуемой массы химическими консервантами: дис. ... канд. техн. наук: 05.20.01 / А.В. Грачев – Москва, 1987.

УДК 631.31.06

КОМПЬЮТЕРНЫЙ ИНЖЕНЕРНЫЙ АНАЛИЗ ДВИЖЕНИЯ ПЛАСТА ПОЧВЫ ПРИ ВСПАШКЕ

Фурунжиев Р.И. к.т.н., профессор, Радишевский Г.А. к.т.н., доцент,
Чернышев Д.А. аспирант

УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»
г. Минск, Республика Беларусь

Рассматривается возможность компьютерного моделирования процесса вспашки при помощи программного комплекса ANSYS и пакета LS-DYNA с целью определения оптимальных параметров плужной поверхности, обеспечивающих минимальное тяговое сопротивление при соблюдении агротребований, предъявляемых к процессу.

В настоящее время информационные технологии активно используются в традиционном производстве. Сегодня невозможно представить любую компанию машиностроительной отрасли без промышленного дизайна, проведения тестовых испытаний в режиме компьютерного моделирования, что экономит для предприятий миллионы долларов. Американская компания Boeing, например, строила прототип самолета 777 и 7E7 Dreamliner исключительно виртуально с использованием возможностей французской программистской компании, сэкономив на этом 150 миллионов долларов на каждом проекте.

Самой энергоемкой (26-50%) и дорогой операцией при обработке почвы является вспашка лемешными плугами, поэтому необходимо увеличивать эффективность данной операции и снижать ее себестоимость, поскольку расходуется значительное количество топлива. При относительной дешевизне жидкого топлива в советское время, в баланс себестоимости, затраты на вспашку составляли 9-12%. Этот показатель ныне вырос до 40-60%, притом тенденция роста продолжается [1].

Эффективность использования земель, несомненно, повышается при повышении скоростей вспашки. Целесообразность применения повышенных скоростей обусловлена возможностью использования на вспашке новых моделей мощных быстросходных тракторов. Причем производительность пахотного агрегата может быть повышена только за счет возрастания скорости, без увеличения ширины захвата агрегата. Следовательно, повышение производительности будет в этом случае сопровождаться уменьшением металлоемкости плуга (приходящейся на единицу мощности трактора) и относительным упрощением конструкции и обслуживания плуга, а также улучшением маневренно-

сти агрегата. Этим будет облегчен переход к навесным (даже в случае мощного трактора) конструкциям плугов, обслуживаемым одним трактористом, что позволит еще более снизить затраты человеческого труда на вспашку.

В настоящее время наличие теории лемешно-отвальных поверхностей и инженерное программное обеспечение позволяют смоделировать процесс вспашки и осуществлять расчет основных параметров корпуса плуга, предназначенного для пахоты с заданной скоростью.

В процессе деформации и последующего разрушения для почв характерно развитие одновременно множества нескольких трещин в отличие от большинства тел. В процессе почвообработки распространение этих трещин должно быть направленным по всей толщине пласта, с тем чтобы влиять на степень крошения почвы.

Несмотря на различия параметров клина и свойств выбранных сред, процесс трещинообразования является многоэтапным и периодически повторяющимся.

На первом этапе при внедрении и движении клина в почве возникают напряжения, способные вызвать микродеформации. В этом проявляется специфика деформации почвы, связанная с «конкуренцией» двух механизмов разрушения - деформации порового пространства и роста имеющихся в почве микротрещин, а также зарождения новых [2].

В качестве начальных условий были заданы значения скорости, плотности среды и давления за пределами зоны деформации.

Граничные условия при решении задачи механического воздействия рабочих органов на почву являются описанием конструктивных параметров рабочего органа и технологических параметров процесса обработки.



Рисунок 1 – 3D-модель рабочего органа и обрабатываемого материала

Алгоритм реализации данной модели при помощи ПЭВМ, основанный на численном интегрировании системы уравнений, состоит из двух этапов. На первом этапе в системе автоматизированного проектирования (САПР) разрабатывается трехмерная модель рабочего органа и модель обрабатываемой почвы. Выполнение первого этапа в данной статье не рассматривается. Результат первого этапа представлен на рисунке 1. На втором этапе определяется область расчета, устанавливаются технологические параметры рабочего органа и задаются исходные свойства среды и скорость перемещения, проводятся виртуальные испытания. Эти этапы являются составляющими CALS-технологии. В данной статье в качестве тела внедрения будет использован предшественник криволинейной лемешно-отвальной поверхности – трехгранный клин, характеризующийся постоянством углов α , γ и β .

Второй этап проводится при помощи программного комплекса ANSYS и пакета LS-DYNA, предназначенного для расчета высоконлинейных динамических переходных процессов методом конечных элементов. Для описания поведения почвы в программном комплексе ANSYS имеется две модели материала – модель Друкера-Прагера (DP) и усовершенствованная модель Друкера-Прагера (EDP).

Модель EDP при использовании параболической поверхности текучести и пластического потенциала для определения соответствующих параметров требует проведения большого числа испытаний и поэтому не используется в данном примере.

Результатами моделирования, представленного на рисунке 2, являются картины распределения напряжений, представленная на рисунке 3, деформаций и пр. позволяющие оценить конструктивные параметры и внести объективные изменения в конструкцию.

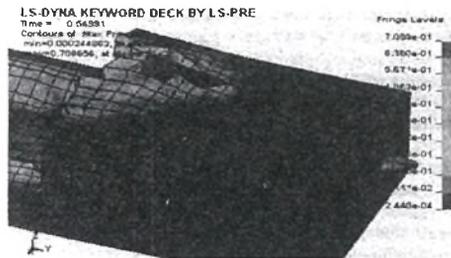


Рисунок 2 – Подъем почвенного пласта при компьютерном моделировании процесса вспашки



Рисунок 3 – Картина распределения перемещений частиц почвы при моделировании процесса вспашки

Очевидно, что такой подход сокращает время разработки плужной поверхности без снижения ее качественных характеристик, а следовательно экономически оправдан

Заключение

Разработана методика моделирования процесса вспашки. Результаты моделирования показали, что пластическое деформирование сопровождается изменением объема почвы и перемещением ее частиц. Разработанная методика экономически целесообразна для внедрения на предприятиях Республики.

Литература

1. Сайт «Деловая пресса». Статья «Научные идеи просятся в цеха» - www.businesspress.ru/news/paper/article_mld_37_ald_67078.html
2. Мударисов С.Г. Моделирование процесса взаимодействия плужного корпуса с почвой // Сб. статей науч.-практ. конф. «Вузовская наука – сельскому хозяйству». – Барнаул: Алтайский ГАУ, 2005. – с.121-125.
3. Радишевский Г.А. Моделирование комбинированной поверхности корпуса плуга для скоростной вспашки с использованием ПЭВМ / Г.А. Радишевский, Р.И. Фурунжиев, Д.А. Чернышев // Энергосберегающие технологии и технические средства в сельскохозяйственном производстве: докл. Междунар. науч.-практ. конф., Минск, 12-13 июня 2008г: в 2ч. Ч.1. – Минск: БГАТУ, 2008. – с.137-170.

УДК 629.032

РАСЧЕТ НОРМИРУЕМЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ВОЗДЕЙСТВИЯ КОЛЕСНЫХ ДВИЖИТЕЛЕЙ НА ПОЧВУ НА СТАДИИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ МАШИН

Гедронть Г.И., к.т.н.

*УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»
г. Минск, Республика Беларусь*

Приведены рекомендации, позволяющие оценить уровень воздействия колесных движителей на почву по нормируемым показателям на стадии проектирования машин.