

Заключение

Предложенная методика позволяет рассчитать энергоемкость биомассы по составляющим ее основному и побочным продуктам (отходам) для различных вариантов их использования.

Литература

1. Колос В.А., Сапьян Ю.Н. Алгоритмы оценки энергоэффективности производства биотоплива из растительной биомассы / Сб. науч. докладов Междун. н-т конф. «Инновационные технологии и техника нового поколения – основа модернизации с.-х.» (5-6 октября 2011, ГНУ ВИМ, г. Москва). Ч.2. – М.: ВИМ, 2011, с. 90-94.

2. Ловкис В.Б., Сапьян Ю.Н. О методологии повышения ресурсно-энергетической эффективности сельскохозяйственных объектов / «Агропанорама» (Минск), 2009, с. 40-43.

3. Колос В.А., Сапьян Ю.Н., Ловкис В.Б. К оценке энергетической эффективности использования биомассы / «Агропанорама» (Минск), 2010, №1, с. 31-34.

4. Методика топливно-энергетической оценки производства продукции растениеводства. – М.: ВИМ, 2012. – 84 с.

УДК 629.366.032

ВЛИЯНИЕ КОЛИЧЕСТВА ПРОХОДОВ КОЛЕСА И ДАВЛЕНИЯ В ПЯТНЕ КОНТАКТА НА СВОЙСТВА ПОЧВЫ

**Гедроить Г.И., к.т.н., доцент, Чететкин А.Д., к.т.н., доцент,
Варфоломеева Т.А., ст. преподаватель**

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

Введение

Интенсификация земледелия, повышение производительности труда, сокращение трудовых ресурсов приводят к повышению массы сельскохозяйственной техники, увеличению количества колес, идущих по одному следу. У машинно-тракторных агрегатов по одному следу проходит 2–5 колес. В составе тракторных поездов количество колес одного борта может быть увеличено до семи. Колеса сельскохозяйственных машин могут двигаться также и вне следа трактора. По обобщенным данным из-за воздействия на почву ходовых систем сельскохозяйственных тракторов и машин теряется 5–20 % урожайности сельскохозяйственных культур [1]. При решении задач оптимизации параметров ходовых систем необходимо учитывать изложенные обстоятельства. Ниже приведены результаты экспериментальных исследований влияния количества проходов колеса и

максимального давления в контакте шины с почвой на плотность почвы и глубину следа.

Основная часть

В качестве нормируемых показателей воздействия ходовых систем на почву в настоящее время приняты максимальные давления на почву и нормальные напряжения в почве на глубине 0,5 м [2]. Задать последние в качестве фактора при исследованиях практически невозможно. Поэтому одним из факторов выбрано максимальное давление пневматических колес на почву q_k , а другим, в связи с указанным выше, количество проходов колеса n . При выборе пределов варьирования факторов учитывали рекомендованные нормы [2], тенденцию снижения давления на почву у современной сельскохозяйственной техники, компоновочные решения ходовых систем. Для количественной оценки результата воздействия ходовых систем на почву наиболее распространены в различных сочетаниях такие показатели как плотность, твердость, пористость, структурный состав почвы, сопротивление почвы обработке, глубина следа, качество выполнения последующих операций, урожайность сельскохозяйственных культур. Чаще других в полевых опытах используется плотность почвы. Ее рассматривают как первичный элемент всей физики почв и жизни растений [3]. Именно от плотности почв зависит водный, воздушный, а часто и температурный режим последней и связанные с ним условия развития микробиологической деятельности и образования доступных для растений питательных веществ в почве. Поэтому в опытах определяли плотность почвы, а также глубину следа, которая наглядно демонстрирует результат воздействия ходовых систем. Исследования проведены по зяби на легкосуглинистой дерново-подзолистой почве влажностью 21% и плотностью 1301 кг/м³, 1339 кг/м³, 1431 кг/м³ соответственно в слоях 0-100 мм, 100-200 мм, 200-300 мм. Использовалась установка с единичным колесным узлом. В качестве объекта исследований принята шина 22,0/70-20 мод. Ф-118. Реализована матрица ортогонального центрального композиционного плана 2³ (таблица). Здесь же приведены результаты исследований. Уравнения регрессии для определения плотности почвы в пахотном слое (Y_1) и глубины следа (Y_2) в зависимости от максимального давления на почву (X_1) и количества проходов колеса (X_2) имеют вид

$$Y_1 = 1493 + 64,2X_1 + 19,5X_2 - 23,8X_1^2 - 5,8X_2^2 + 2X_1X_2, \quad (1)$$

$$Y_2 = 62,9 + 25X_1 + 5X_2 + 4,67X_1^2 - 1,33X_2^2 + 1,25X_1X_2. \quad (2)$$

После оценки значимости коэффициентов регрессии и раскодирования получаем

$$\rho = 1154 + 3053q_k + 9,75n - 6610q_k^2$$

$$h = 22,1 + 27,7q_k + 2,5n - 1297,2q_k^2,$$

где ρ – плотность почвы в слое 0–200 мм, кг/м³; h – глубина следа, мм.

Анализ уравнений регрессии показывает, что с ростом максимального давления интенсивность прироста почвы замедляется, а глубины следа незначительно растет. Уже при значениях давлений 140-170 кПа значения плотности почвы достигают 1500 кг/м³. Это близко к плотности почв после прохода тяжелых агрегатов для внесения удобрений [4]. При давлениях свыше 150 кПа интенсивность уплотнения снижается. Дальнейшее увеличение глубины следа происходит, очевидно, преимущественно из-за сдвиговых процессов в почве.

Таблица — Влияние на почву максимального давления шин и количества проходов колеса

Опыт	Факторы		Плотность почвы в слое 0–200 мм, кг/м ³	Глубина следа, мм
	q_k , МПа	n		
1	0,09	5	1417	46
2	0,15	5	1507	65
3	0,21	5	1547	98
4	0,09	3	1404	42
5	0,15	3	1489	63
6	0,21	3	1537	93
7	0,09	1	1381	37
8	0,15	1	1470	58
9	0,21	1	1503	84

Приемлемая с позиций удовлетворительных качеств агротехнического фона глубина следа 50 мм [1], обеспечивается в условиях исследований при давлении до 110-130 кПа. Члены, приведенных выше уравнений регрессии (1), (2), указывающие на нелинейность влияния количества проходов, в рассматриваемом эксперименте оказались незначимыми.

Заключение

Выполненные исследования показывают, что процесс уплотнения почв нелинейно зависит от максимального давления колес на почву. В условиях эксперимента интенсивность роста плотности почвы выше при максимальных давлениях шин на почву до 150 кПа.

На влажных легкосуглинистых почвах приемлемые агротехнические показатели зависят от количества проходов колес и обеспечиваются при максимальных давлениях шин на почву 110 – 130 кПа.

Литература

1. Русанов В.А. Проблема переуплотнения почв движителями и эффективные пути ее решения / В.А.Русанов. – М.: ВИМ, 1998.

2. Техника сельскохозяйственная мобильная. Нормы воздействия движителей на почву: ГОСТ 26955-86 . – М. Издательство стандартов, 1986.
3. Ревут И.Б. Физика почв/ И.Б.Ревут. – Л.: Колос, 1972.
4. Гедроить Г.И. Уплотнение почв ходовыми системами сельскохозяйственных машин / Г.И.Гедроить //Агропанорама. – 2010, № 6. – С. 8-12.

УДК 631.316.023; 631.33.023

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СИСТЕМЫ 4-WHEEL STEERING НА ПРИЦЕПНЫХ И ПОЛУНАВЕСНЫХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ АГРЕГАТАХ

Кравченко К.А., магистрант

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

Введение

Как правило, в легковых и грузовых автомобилях управляемой является только одна ось колес. В системе «4-Wheel Steering» (4 управляемых колеса) как минимум две оси колёс могут поворачиваться вправо и влево.

Преимущества сельскохозяйственных машин, укомплектованных системами «4-Wheel Steering» в следующем: сокращение радиуса разворота машины; увеличение маневренности и проходимости агрегата; исключение эффекта извивания прицепа; повышение экономичности, за счёт снижения расхода топлива. Отмечено, что фактический радиус поворота трактора в сцепке с прицепным или полунавесным агрегатом не зависит от того управляемыми, или нет колёсами укомплектована сцепка. Радиус поворота машинно-тракторного агрегата определяется исключительно конструктивными возможностями трактора [1].

Основная часть

Рассмотрим схемы поворота машинно-тракторных агрегатов с управляемой и неуправляемой осью транспортных колёс на примере сцепки трактора Беларус 1522 и полунавесного агрегата АКМ-6. Из рисунка 1 видно, что транспортные колёса управляемой оси сцепки способны двигаться в соответствии с траекторией движения направляющих колёс трактора. Это исключает эффект «извивания», возникающий из-за того, что неуправляемая ось колёс агрегата свободно следует за трактором. При выходе с прохода радиус поворота закладывается большим, чтобы при заходе на новый проход сцепка успела выровняться за трактором. Если колёса сцепки и трактора идут вровень, то и потребность в большом повороте отпадает. При неуправляемых колесах агрегата, в случае поворота трактора на 15 град максимальное расстояние между траекториями край-