

ОБОСНОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ КОРПУСА ПЛУГА С ПЛАСТИНЧАТЫМ ПАСИВНЫМ ВИБРАЦИОННЫМ ОТВАЛОМ

**Д.А. Яновский, ассистент,
В.П. Чеботарев, д-р техн. наук, профессор,
А.А. Зенов, старший преподаватель,
Д.Н. Бондаренко, старший преподаватель,
Ф.И. Назаров, канд. техн. наук, доцент**

*УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»,
г. Минск, Республика Беларусь
срр.shm@bsatu.by*

Аннотация: в статье обосновано применение пассивной вибрации в почвообрабатывающей технике для снижения тягового сопротивления

Abstract: the article substantiates the use of passive vibration in tillage equipment to reduce traction resistance.

Ключевые слова: плуг, лемешно-отвальная поверхность, тяговое сопротивление, вибрация.

Keywords: plow, plow-share surface, traction resistance, vibration.

Введение. Получение высоких и стабильных урожаев в значительной степени зависит от качества обработки почвы. На это расходуется от 15 до 20 % всей потребляемой в сельском хозяйстве энергии. Вспашка является «самой тяжелой работой», занимающей примерно 30...40 % от всех энергозатрат. Учитывая рост цен на топливо, поиск возможных путей снижения энергоемкости, даже на несколько процентов, обеспечивает существенный экономический эффект. Почвообрабатывающей машиной выполняющей вспашку является плуг. Лемешно-отвальная поверхность является частью корпуса плуга, которая в процессе работы контактирует непосредственно с почвой и от конструкции и параметров которой зависит качество обработки, расход топлива и энергоемкость процесса. Поэтому совершенствование и оптимизация ее параметров является одним из основных способов для повышения эффективности вспашки.

Основная часть. Колебательные процессы охватывают значительную часть природных явлений, сопутствующих созданию новой техники. Имеется достаточно широкий класс машин, в которых вибрация играет не вредную, а полезную роль и служит основой рабочего процесса [1]. Процессы, связанные с механическим действием на материал или изделие, как правило, требуют приложения

достаточно больших сил которые могут быть приложены различными способами: либо статическими, либо динамическими в виде периодически повторяющихся импульсов (ударов). Роль возбудителя периодических импульсов хорошо выполняет вибрация. Несмотря на то, что принудительная вибрация имеет более высокую частоту и амплитуду колебаний, пассивная имеет ряд преимуществ [2], это простота и дешевизна конструкции, низкая энергоемкость и материалоемкость чем у машин, рабочие органы которых оснащены активным виброприводом. Простейшим примером пассивно-вибрируемого привода является рабочий орган с пружинным креплением, воспринимающий попеременное сопротивление почвы [3].

Широкое применение имеют многоэлементные пружинные подвески, состоящие из двух и более элементов. В отличие от одноэлементной подвески (однопружинной), имеющей линейную характеристику пружинных сил, применение многоэлементной, по мнению многих исследователей, приводит к возникновению нелинейных систем, поскольку движение рабочего органа с такой подвеской описывается нелинейным дифференциальным уравнением. Внедрение такого пружинного элемента в конструкцию подвески значительно влияет на колебания рабочего органа. Тяговое сопротивление рабочего органа с такой нелинейной подвеской, в сравнении с линейной, снижается на 14...26 % [4]. В пассивно колеблющихся рабочих органах, пружинный элемент может находиться как на стойке рабочего органа, так и непосредственно за лемешно-отвальной поверхностью. В обоих случаях переменное давление почвы создает колебания, снижающие тяговое сопротивление. Существуют так же конструкции, где колебания передаются на всю машину от опорного колеса, сделанного в виде пруткового катка, имеющего форму правильного многоугольника и колеса, имеющего эксцентриситет относительно рамы машины. Проведенные испытания плугов с вибрационными пластинчатыми корпусами показали создание амплитуды вибрации 2...5 мм, частоты вибрации – 8...10 Гц, что обеспечивает снижение тягового сопротивления до 14,5 %.

Заключение. Анализ литературных источников, теоретических и экспериментальных исследований по тематике вибрационных орудий для обработки почв, показывает, что любое вибрационное воздействие на рабочий орган делится на активное и пассивное. Активно вибрирующие рабочие органы получают колебательную энергию от дополнительного привода, с помощью которого можно задать частоту и амплитуду колебаний. Установлено, что активная

вибрация рабочих органов почвообрабатывающих орудий позволяет снизить тяговое сопротивление от 14 до 30 % но на работу вибровозбудителей активных колебаний так же затрачивается энергия, вследствие чего общие затраты энергии не могут быть снижены. Применение пассивно вибрирующих рабочих органов позволяет снизить тяговое сопротивление от 13,6 до 22 % без потери энергии на привод.

Список использованной литературы

1. Василенко, В. В. Влияние вибрации на угол трения почвы по рабочему органу / В. В. Василенко, Д. Н. Афоничев, С. В. Василенко, Д. В. Стуров // Лесотехнический журнал. – 2013. – № 3(11). – С. 123–126.
2. Дроздов, С. Н. Использование вибрации в почвообрабатывающих машинах / С. Н. Дроздов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2011. – № 4(32). – С. 94–96.
3. Андреева, Е. В. 740. Исследование процесса обработки почвы вибрационным рыхлителем. Шукин С.Г., Нагайка М.А., Головатюк В.А. // Сиб. вестн. с.-х. науки. –2015. – N 3. – С. 83–89. – Рез. англ.-Библиогр.: с. 88–89. Шифр П2728 / Е. В. Андреева // Инженерно-техническое обеспечение АПК. Реферативный журнал. – 2016. – № 3. – С. 740.
4. Федоренко, И. Я. Механизм трения вибрационных рабочих органов / И. Я. Федоренко // Механизация и электрификация сельского хозяйства. 1986, № 6. С. 14–16.

УДК 631.312

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВЕЛИЧИНЫ ПРОГИБА ОТ ПАРАМЕТРОВ ПОЛОСЫ ПЛАСТИНЧАТОГО ОТВАЛА

В.П. Чеботарев, д-р техн. наук, профессор,

Д.А. Яновский, ассистент, А.А. Зенов, старший преподаватель,

Д.Н. Бондаренко, старший преподаватель,

Ф.И. Назаров, канд. техн. наук, доцент

УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»,

г. Минск, Республика Беларусь

cvp.shm@bsatu.by

Аннотация: в статье представлена методика расчета для определения величины прогиба полос пластинчатого отвала в зависимости от его геометрических параметров.

Abstract: the article presents a calculation method for determining the magnitude of the deflection of the bladed blade strips, depending on its geometric parameters.

Ключевые слова: плуг, лемешно-отвальная поверхность, тяговое сопротивление, вибрация.

Key words: plow, plow-share surface, traction resistance, vibration.

Введение. Одним из перспективных направлений совершенствования отвала корпуса плуга является создание вибрационного пластинчатого отвала. Поэтому, при расчете пластинчатого отвала