

ственной структуры специализированных производителей свинины. Причем очевидно, что основой нового метода должна стать не только максимизация вклада в формирование результат, но и учет наличие ресурсов, в первую очередь земельных, и тип организации в зависимости от размеров главной отрасли.

УДК 631.312

¹**Романюк Н.Н.**, канд. техн. наук, доцент,

¹**Агейчик В.А.**, канд. техн. наук, доцент,

²**Нукешев С.О.**, д-р техн. наук, профессор; ³**Кондратеня В.Н.**

¹*УО «Белорусский государственный аграрный технический университет», г. Минск, Республика Беларусь*

²*Казахский агротехнический университет им. С. Сейфуллина, г. Астана, Республика Казахстан;*

³*ОАО Любанский Райагросервис, Республика Беларусь*

ОРИГИНАЛЬНАЯ КОНСТРУКЦИЯ НАВЕСНОГО ВИБРИРУЮЩЕГО ПЛУГА

Основным направлением повышения эффективности земледелия является последовательное освоение научно обоснованных систем ведения хозяйства, расширение применения почвозащитных и энергосберегающих методов обработки почвы. В связи с этим сейчас являются актуальными исследования по изысканию приемов экономии энергии и топлива, труда и средств с учетом агрономических, технологических и конструктивных требований.

При выполнении почвообрабатывающих операций из-за различного механического состава почвы, ее влажности, неровности рельефа и др. происходит постоянное изменение сопротивления движению пахотного агрегата. Это снижает его производительность, а в некоторых случаях приводит к полной невозможности продолжать работу.

Целью данных исследований является снижение энергозатрат на вспашку за счёт уменьшения тягового сопротивления плуга.

Проведенный патентный поиск показывает, что известен корпус плуга [1], спонтанно вибрирующий в почве за счет переменного сопротивления обрабатываемой среды и шарнирного соединения

стойки с рамой, причем стойка зажата между двумя рессорами, поддерживающими угловые колебания вокруг шарнира. Вибрация почвообрабатывающего рабочего органа уменьшает коэффициент трения, создает опережающие трещины в почве, снижает вероятность его залипания во влажных условиях, и все это благотворно влияет на качество обработки и уменьшение энергозатрат.

Известен плужный корпус [2] с принудительной вибрацией при помощи электромагнита. Также электромагниты с волноводами применены и в почвообрабатывающем орудии [3].

Известен [4] тракторный плуг, который приводит в колебательное движение всю раму орудия вместе с набором рабочих органов.

Недостатком известных устройств для получения вибрации почвообрабатывающих рабочих органов является сложность и дороговизна конструкции, ускоренный износ шарнирных соединений.

Известен навесной вибрирующий плуг [5], включающий раму, рабочие органы и опорное колесо, причём опорное колесо выполнено в виде пруткового катка, имеющего форму правильного многоугольника с гранями из прутьев или полос, расположенных с зазорами между ними, а в углах многоугольника расположены съёмные прутья, а на его гранях - постоянно закрепленные прутья, которых в два раза больше, чем съёмных, и их расположение соответствует окружности.

Однако колесо в форме многоугольного катка при своем вращении периодически приподнимает раму и рабочие органы на высоту 1,5- 2 см с частотой 6-7 Гц, в то время как рекомендуемая частота [6...8] в несколько раз выше, отсутствует также устанавливаемый перед последним корпусом дисковый нож, который снижает тяговое сопротивление плуга, улучшает качество вспашки и снижает износ лемеха и отвала [9], при этом кроме обычных дисковых ножей, с целью снижения сопротивления используют также дисковые ножи с вырезным лезвием [10].

В Белорусском государственном аграрном техническом университете разработана оригинальная конструкция навесного вибрирующего плуга [11] (рисунок 1: а – вид сверху; б – вид сбоку опорного колеса совмещённого с дисковым ножом с вырезным лезвием; в – разрез А-А), включающая выполненные из стали раму 1, корпуса предплужников 2, корпуса плуга 3 и опорное колесо 4. Опорное колесо 4 выполнено в виде пруткового катка, имеющего форму правильного многоугольника, и состоит из оси 5, обращённой к раме 1 плуга, внутренней боковой пластины 6, а также в ка-

честве наружной боковой пластины пруткового катка, установленной со стороны невспаханной части поля, дискового ножа 7 с вырезным лезвием, соединенных между собой постоянно закрепленными элементами 8 в виде прутьев и съемными элементами 9. Прутковые элементы 8 размещены на гранях многоугольника по два, что позволяет им находиться на одной окружности, а съемные элементы 9 расположены в вершинах многоугольника. Обращённая к раме 1 плуга вертикальная продольная плоскость дискового ножа 7 с вырезным лезвием расположена на расстоянии 20-30 мм от плоскости полевого обреза последнего корпуса плуга, а каждый вырез лезвия расположен симметрично проходящей через ось симметрии и вращения опорного колеса 4 и ось симметрии съемного элемента 9, причём число вырезов лезвия дискового ножа 7 равно числу съемных элементов 9. Расстояние между вырезом лезвия дискового ножа 7 и ближайшим к нему съемным элементом 9 равно 90-120 мм.

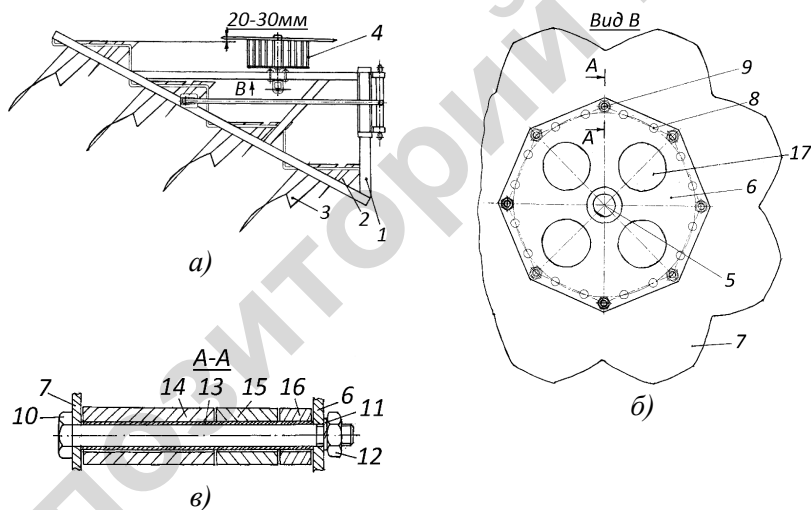


Рисунок 1. Навесной вибрирующий плуг

Каждый съемный элемент 9 состоит из соединяющих дисковый нож 7 с вырезным лезвием и внутреннюю боковую пластину 6 опорного колеса 4 болта 10, пружинной шайбы 11 и гайки 12. Между дисковым ножом 7 с вырезным лезвием и внутренней боковой пластиной 6 опорного колеса 4 расположена охватывающая

болт 10 распорная втулка 13 съёмного элемента 9. На распорной втулке 13 установлены с зазорами и с возможностью относительного перемещения во всех направлениях опорные втулки 14, 15, и 16 с равными наружными и внутренними диаметрами, причем длина расположенной рядом с дисковым ножом 7 опорной втулки 14 в четыре раза больше длины расположенной рядом с внутренней боковой пластиной 6 опорного колеса 4 опорной втулки 16 и в два раза больше длины расположенной между опорными втулками 14 и 16 средней опорной втулки 15. Дисковый нож 7 с вырезным лезвием и внутренняя боковая пластиной 6 опорного колеса 4 имеют расположенные внутри контура опорного колеса 4 вырезы 17.

В работе плуг опирается на колесо 4 в форме многоугольного катка, которое при своем вращении периодически приподнимает раму 1 плуга и рабочие органы на высоту 1,5-2 см с частотой 6-7 Гц. Прутковые элементы 8 и 9 имеют между собой зазоры, чтобы влажная почва меньше налипала на опорную поверхность катка. Если почва продавливается через эти зазоры внутрь катка, она может выпадать оттуда тем же путем или через вырезы 17. Частота передающейся на плуг вибрации многократно повышается за счёт дополнительных колебательных воздействий на него зубьев дискового ножа 7 с вырезным лезвием, а также опорных втулок 14, 15, и 16, причем в силу различия масс последних, высокочастотный спектр воздействия с их стороны расширяется. Таким образом, вибрационное воздействие на плуг приближено к оптимальному [6...8], что снижает энергозатраты на вспашку за счёт уменьшения тягового сопротивления плуга.

Вывод. Разработана оригинальная конструкция навесного вибрирующего плуга, использование которого позволит снизить энергозатраты на вспашку за счёт уменьшения тягового сопротивления плуга.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. А.С. СССР № 385543, МКИ А01Ь 11/00, А01Ь 15/00, 1970.
2. А.С. СССР № 858583, МКИ А01Ь 11/00, 1979.
3. А.С. СССР № 1471960, МКИ А01Ь 11/00, 1986.
4. Патент РФ № 2084091, МКИ А01В 11/00, А01В 13/00, 1995.
5. Патент РФ № 2478270, МКИ А01В 11/00, А01В 3/36, 2013.

6. Волков Е. Т. Тяговое сопротивление плуга с виброремехом / Е. Т. Волков // Труды Волгоградского СХИ. – Т. 46, Волгоград, 1972, С.68...73.

7. Детали машин в примерах и задачах / С.Н. Ничипорчик [и др.]. – Минск : Высш. школа, 1981. – С.115.

8. Ахметжанов, К. А. Энергетические затраты при обработке почвы вибрирующим рабочим органом / К.А. Ахметжанов // В кн. «Актуальные вопросы механизации с.-х. производства», Алма-Ата, 1971. – С.27...32.

9. Карпенко, А.Н. Сельскохозяйственные машины / А.Н. Карпенко, В.М. Халанский. М. : Колос, 1983. – С.40.

10. Сельскохозяйственные и мелиоративные машины / Г.Е. Листопад [и др.]. – М. : Агропромиздат, 1986. – С.26.

11. Навесной вибрирующий плуг : патент 9716 U Респ. Беларусь, МПК А 01В 11/00 ; А 01В 3/36 / И.Н.Шило (BY), Н.Н.Романюк (BY), В.А. Агейчик (BY), С.О. Нукешев (KZ), Д.З. Есхожин (KZ), С.К. Тойгамбаев (KZ) ; заявитель Белорус. гос. аграр. техн. ун-т. – № и 20130445 ; заявл. 28.05.2013; опубл. 30.12.2013 // Афіцыйны бюл. / Нац. цэнтр інтэлектуал. уласнасці. – 2013. – № 6. – С.159–160.

УДК 631.95:614.87

¹**Добыш Г.Ф.**, канд.техн.наук, доцент,

¹**Жабровский И.Е.**, канд. с.-х. наук, доцент,

¹**Тимошенко В.Я.** канд.техн.наук, доцент,

²**Гулейчик А.И.**, к.э.н., профессор

¹*УО «Белорусский государственный аграрный технический университет», г. Минск, Республика Беларусь*

²*РГАУ – МСХА им. К.А. Тимирязева, г. Москва, Российская Федерация*

ЭНЕРГОЗАТРАТЫ НА ПАХОТЕ

Одной из наиболее энергозатратных операций при возделывании сельскохозяйственных культур является вспашка.

В настоящее время кроме довольно значительных затрат энергии на непосредственное выполнение технологического процесса