

УДК 631.316

Нуралин Б.Н., Олейников С.В.

Западно-Казахстанский агротехнический университет им. Жангир хана

СРАВНИТЕЛЬНАЯ СИЛОВАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РОМБОВИДНОГО И ОБЫЧНОГО КОРПУСОВ ОТВАЛЬНОГО ПЛУГА

Аннотация

В статье приведены результаты испытаний по изучению сравнительных силовых характеристик ромбовидного и серийного корпусов отвального плуга. Применение ромбовидных рабочих органов позволяет улучшить заглубляемость и стабильность хода по глубине, снизить тяговое сопротивление плуга на 17% по сравнению с обычными корпусами при наилучших агротехнических показателях обработки почвы.

Ключевые слова: корреляционные функции, спектральные плотности, пространственное динамометрирование, коэффициентов вариации, дисперсия, тяговое сопротивление, заглубляемость и стабильность хода по глубине.

Введение

Применение ромбовидных рабочих органов на плуге позволяет повысить его производительность, снизить энергозатраты, улучшить глубину заделки растительных остатков, уменьшить гребнистость и увеличить выравненность поверхности пашни по сравнению с серийными корпусами.

Пространственное динамометрирование плужных рабочих органов позволяет получить очень важные данные для силового расчета частей плуга, а также для сравнительного анализа силовой характеристики исследуемых корпусов.

В реальных условиях непостоянство физических свойств почвы, неровности микрорельефа, вид и состояние растительности и т.д. [1,2,3,4] вызывают варьирование составляющих сил сопротивления в очень широких пределах. Коэффициент вариации этих величин, даже на ровных участках поля, выбираемых для проведения экспериментов, может составлять до $\pm 50\%$ от среднего значения. Это обстоятельство говорит о том, что получаемые в процессе опыта записи изменения процессов R_x, R_y, R_z , представляют собой реализацию случайных процессов. Для анализа таких динамических процессов чаще всего пользуются методами статистической динамики [5,6]. При пространственном динамометрировании плужных корпусов с них снимают полевые доски. В реальных условиях почти все плужные корпуса как отечественных, так и зарубежных конструкций плугов, работают с полевыми досками, играющих важную роль для стабилизации корпуса.

Все опыты проводились на одной скорости $v_p = 2.61 \text{ м/с}$, при одной глубине вспашки $a = 25.4 \times 10^{-2} \text{ м}$ и при наличии на корпусе полевой доски.

Анализ полученных данных показывает:

- тяговое сопротивление ромбовидного корпуса меньше, чем у обычного на 17%, т.е. 2.57 кН вместо 3.11 кН;
- величина боковой силы, действующей на стойку корпуса, в обоих случаях осталась практически постоянной: для ромбовидного - 0.37 кН и для обычного 0.36 кН. При сравнительной характеристике равенство этих сил указывает на то, что полевые доски в обоих случаях выполняют свои функции. Однако колебания величины $R_y(t)$ у ромбовидного корпуса превышает колебания обычного, что можно наблюдать при сравнении дисперсий и особенно коэффициентов вариаций;

• наклонное расположение полевого обреза ромбовидного корпуса улучшает его заглубляемость и увеличивает вертикальную составляющую R_z , по сравнению с обычным корпусом [7,8]. По результатам экспериментов увеличение R_z ромбовидного корпуса 0,143кН незначительно против обычного 0,141кН. Но при этом стабильность его хода выше, коэффициент вариации 68% против 101% у обычного. Следует отметить, что этот результат получен при заточенном полевом обрезе. По мере его затупления, очевидно, следует ожидать обратного эффекта, но этот вопрос нами не исследовался.

Характер протекания случайных процессов, которые представляют собой составляющие тягового сопротивления $R_x(t), R_y(t), R_z(t)$, можно проследить по графикам нормированных корреляционных функций и нормированных спектральных плотностей (рис. 1, 2, 3).

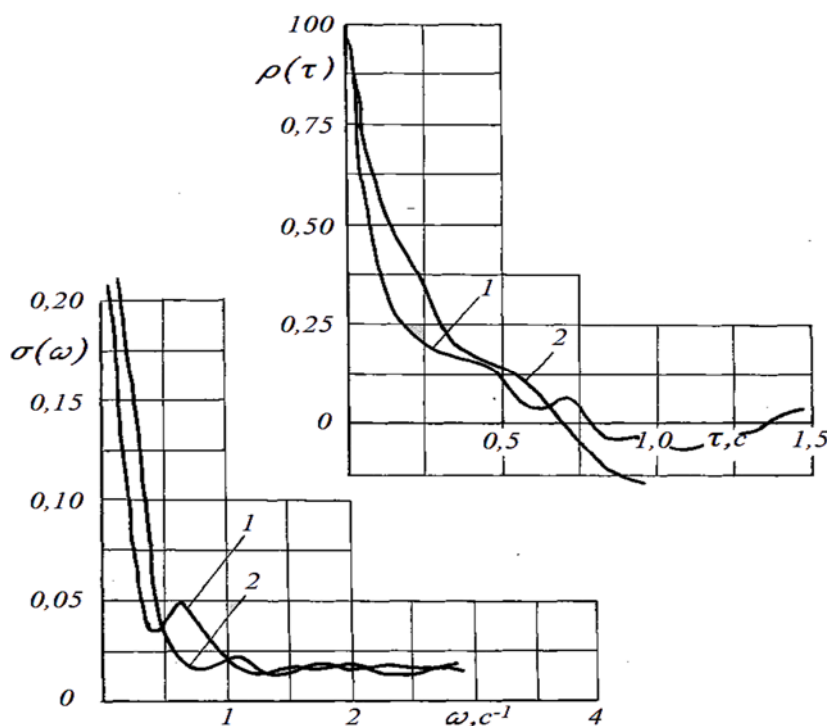


Рисунок 1. Нормированные корреляционные функции ρ и спектральные плотности σ процесса $R_x(t)$:
1 – ромбовидного корпуса; 2 – обычного корпуса

По графикам корреляционных процессов $R_x(t)$, процесс у обычного корпуса (рис.1, 2) протекает более упорядочено, т.е. тяговое сопротивление обычного корпуса более стабильно. Это подтверждается и разностью величин коэффициентов вариации. Однако различие процессов 1 и 2 незначительно и можно считать, что экспериментальный корпус по характеру движения в почве мало отличается от обычного.

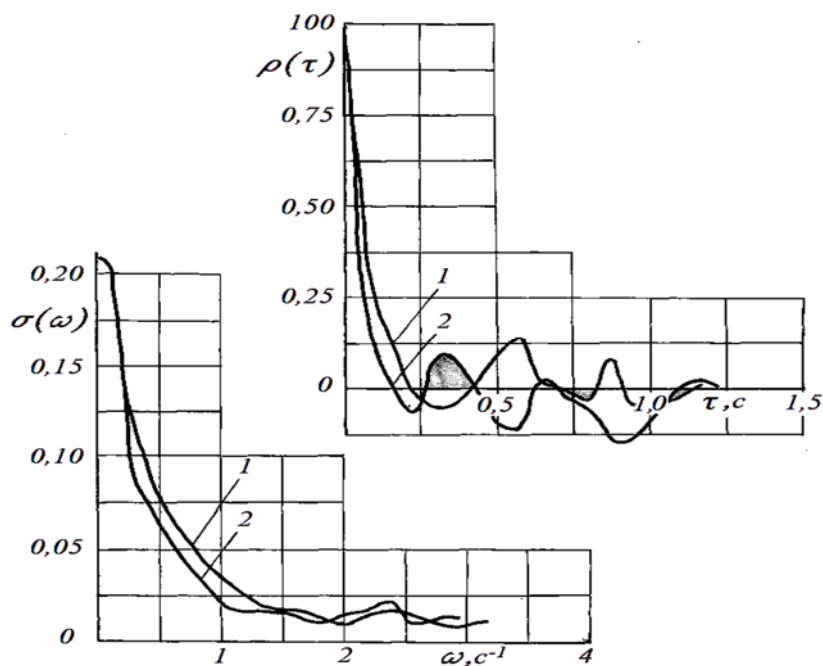


Рисунок 2. Нормированные корреляционные функции ρ и спектральные плотности σ процесса $R_y(t)$
1 – ромбовидного корпуса; 2 – обычного корпуса

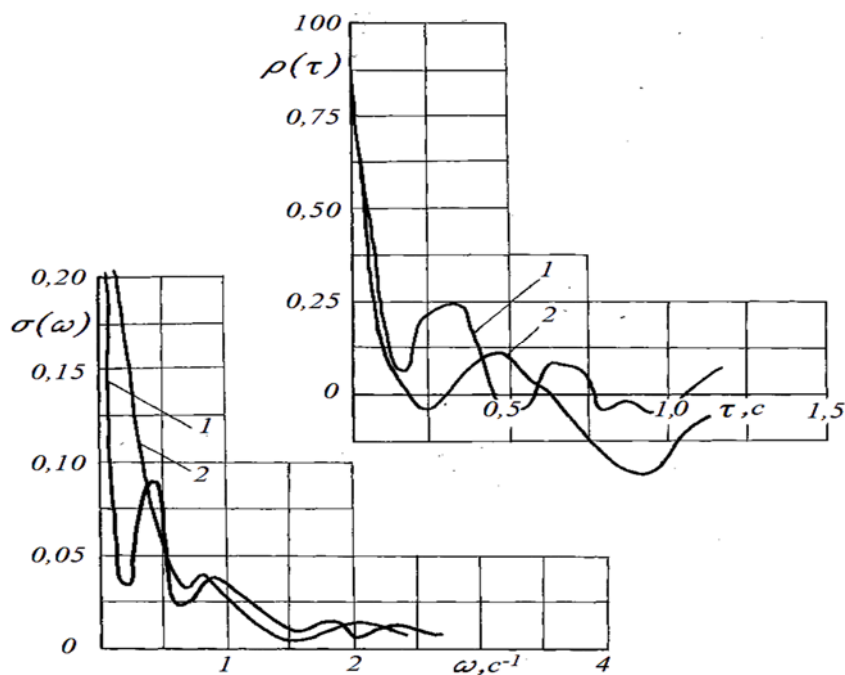


Рисунок 3. Нормированные корреляционные функции ρ и спектральные плотности σ процесса $R_z(t)$
1 – ромбовидного корпуса; 2 – обычного корпуса

Распределение спектра дисперсии по частотам видно на графиках нормированных спектральных плотностей процесса. Оба имеют ярко выраженный низкочастотный характер. Диапазон существенных частот для сравниваемых корпусов находится в пределах

от 0 до 1.5 с^{-1} . Максимумы спектральных плотностей наблюдаются при значениях ω , близких к нулю.

Процесс $R_y(t)$ для обоих корпусов также достаточно стабилен (рис.2), хотя небольшое преимущество имеет обычный корпус. Время спада корреляционных функций для обычного и ромбовидного корпусов соответственно составляет 0.24 и 0.15 с. Спектр дисперсии более узкополосный у обычного корпуса. Однако существенного отличия эти процессы не имеют.

Процесс изменения вертикальной составляющей $R_z(t)$ (рис.3) для сравниваемых рабочих органов протекает практически аналогично. Спектр дисперсии более узкополосный у ромбовидного корпуса, но диапазон существенных частот примерно равнозначен.

Таким образом, анализ результатов пространственного динамометрирования ромбовидного и обычного корпусов позволяет сделать следующие **выводы**:

- тяговое сопротивление ромбовидных корпусов в сравнении с обычными снижено почти на 17%;
- различие в боковых усилиях, действующих на стойку корпуса и вертикальных составляющих тягового сопротивления обоих корпусов, очень незначительны и существенного значения на процесс работы ромбовидного корпуса не оказывают.

Литература

1. Бурченко П.И. К вопросу изыскания новых методов проектирования развертывающихся лемешно – отвальных поверхностей/ П.И. Бурченко, В.Л. Найдыш. – Научн. Техн. Бюлл. ВИМа, вып. 55, 1983. – С. 13–17.
2. Зенкевич Е.И. Исследование и обоснование параметров новых отвальных поверхностей корпуса плуга общего назначения/ Е.И. Зенкевич. – Минск: Изд. АСХН БССР, 1960. - 47с.
3. Мацепуро М.Е. Силы, действующие на корпус плуга при вспашке болотисто – торфяных почв/ М.Е. Мацепуро, С.И. Назаров// В кн.: Вопросы земледельческой механики, том II. –Минск: Госиздат, БССР, 1959. –С.64 – 103.
4. Рунцо А.А. Исследование и обоснование основных параметров плугов общего назначения/ А.А. Рунцо. – Минск: Изд. АСХН БССР, 1959. -52с.
5. Лурье А.Б. Динамика регулирования навесных сельскохозяйственных машин/ А.Б. Лурье. – М.: Машиностроение, 1969.
6. Лурье А.Б. Статистическая динамика сельскохозяйственных агрегатов/ А.Б. Лурье. – Л., 1970. – 287с.
7. Blackstein R. Der Rautenpflugs/ R. Blackstein. - Agrartechnik international, 1978, 57, №1. – S. 8-9.
8. Ruhm E. Der Rauten-pflug pro und kontra/ E. Ruhm, G. Wasseler, H.Wassler, G. Schätz. – Agrar übersicht, 1978, 29, №11. – S. 708-711.

Нұралин Б.Н., Олейников С.В.

АУДАРМАЛЫ СОҚАНЫҢ ҚАРАПАЙЫМ ЖӘНЕ РОМБ ТӘРІЗДЕС ҚОПСЫТҚЫШТАР КҮШТЕРІНІҢ САЛЫСТЫРМАЛЫ СИПАТТАМАЛАРЫ

Аңдатпа

Мақалада тәжірибе жолымен анықталған аудармалы соқаның қарапайым және ромб тәріздес қопсытқыштарына әсер ететін күштердің салыстырмалы сипаттамалары

келтірілген. Ромб тәріздес қопсытқышты пайдаланғанда соқаның топыраққа еңгіштігі және тереңдікті сақтау тұрақтылығы артып, жер жыртудағы агротехникалық көрсеткіштер сақталғанда оның жалпы кедергі күші 17% төмендейді.

Кілт сөздер: корреляциялық функциялар, спектральдық тығыздықтар, кеңістікте динамометрлеу, вариация коэффициенттері, дисперсия, тарту кедергі күші, еңгіштігі және тереңдікті сақтау тұрақтылығы.

Nuralin B.N., Oleinikov S.B.

COMPARATIVE POWER CHARACTERISTIC OF DIAMOND- SHAPED AND CONVENTIONAL MOLDBOARD PLOW

Annotation

The article presents the results of tests of the comparative strength and characteristics of the diamond shaped and standard moldboard plow. Diamond shaped working bodies can improve running stability and depth reduce traction resistance by 17% compared to conventional bodies with the best agronomic performance.

Keywords: the correlation functions, spectral density, spatial dynamometric, ratios in variations, dispersion, traction resistance, running stability and deepening.

УДК 621.311.1

Шоколакова Ш.К., Дмитриев К.О., Тохтибакиев К.К., Саухимов А.А.

*АО «Атырау-Жарык»,
Некоммерческое АО «Алматинский университет энергетики и связи»,
Казахский национальный аграрный университет*

ИССЛЕДОВАНИЕ ДИНАМИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ВЕТРОВОЙ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ ПРИ ПОДКЛЮЧЕНИИ К РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОЙ СЕТИ

Аннотация

Возобновляемые источники электроэнергии (ВИЭ) вырабатывают постоянно колеблющуюся электрическую энергию от нуля (ночь, безветрие и пр.) до максимума (солнце в полдень, порывы ветра). Их растущее раскачивающееся «поведение» создает новые проблемы для стабильности энергосистемы и динамических процессов в ней. Для анализа таких сложных динамических процессов в «электрических сетях завтрашнего дня» необходимы специальные инструменты и методы. В статье рассмотрены вопросы верификации динамических характеристик ветровой электростанции (ВЭС) при подключении к сети 110 кВ для оценки возможности адаптации энергосистемы АО «Атырау-Жарык» к изменению энергобаланса в момент резких колебаний генерации мощности ВЭС.

Ключевые слова: динамическая устойчивость, характеристики ВЭС, НЧК, интеграция ВЭС.

Введение

На протяжении последних лет развитие сельского хозяйства для экономики Казахстана имеет огромное и приоритетное значение. Такие направления как животноводство, куриное хозяйство, рыбный промысел и т.д., эффективно могут развиваться в местах естественной среды обитания. Выгодные земельные угодья не всегда