

МІНІСТЕРСТВО АГРАРНОЇ ПОЛІТИКИ ТА ПРОДОВОЛЬСТВА УКРАЇНИ
ЛУГАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

НАУКОВИЙ ВІСНИК

**ЛУГАНСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО
АГРАРНОГО УНІВЕРСИТЕТУ**

ТЕХНІЧНІ НАУКИ

№ 47

Луганськ
2013

УДК 62

Науковий вісник Луганського національного аграрного університету. Серія: Технічні науки. – Луганськ: Видавництво ЛНАУ, 2013. № 47. – 393 с.

У віснику викладено результати наукових досліджень з проблем механізації технологічних процесів у рослинництві й тваринництві, створення конструкцій нових сільськогосподарських машин, підвищення ефективності використання та ремонту машин, їх надійності та довговічності, а також результати досліджень проблем у будівництві, пов'язаних з питаннями експлуатації і монтажу будівельних конструкцій.

Редакційна рада:

Голова ради – ректор університету, чл.-корр. НААНУ, д.е.н., професор В. Г. Ткаченко.
Заступник голови – проректор з наукової роботи, д.т.н., професор М. В. Брагінець.

**Галузь – "Технічні науки"
(Механізація сільськогосподарського виробництва)**

Редакційна колегія:

М. В. Брагінець - голова редакційної колегії, д.т.н., професор (ЛНАУ);
Л. І. Леві - заступник голови, д.т.н., професор (ЛНАУ);
Г. Г. Бурцев - відповідальний секретар, к.т.н., доцент (ЛНАУ);
Л. Ф. Бабицький - д.т.н., професор (ЛНАУ);
А. І. Бойко - д.т.н., професор (ЛНАУ);
Ф. Ф. Гладкий - д.т.н., професор (ХНТУ);
В. А. Дідур - д.т.н., професор (ЛНАУ);
І. М. Морозов - д.т.н., професор (ХНТУСГ);
О. І. Давиденко - д.т.н., професор (ЛНАУ);
В. І. Кожушко - к.т.н., професор (ЛНАУ);
В. Є. Кириченко - к.т.н., доцент (ЛНАУ);
В. Я. Коваль – к.т.н., доцент (ЛНАУ);
А. Я. Найманов - д.т.н., професор (ДНАБА);
В. Ф. Пащенко - д.т.н., професор (ХНАУ);
В. І. Пастухов – д.т.н., професор (ХНТУСГ);
О. М. Рязанов - к.т.н., доцент (ЛНАУ);
Ф. М. Снегур - к.б.н., доцент (ЛНАУ);
В. О. Сукманов - д.т.н., професор (ДДУЕіТ ім. М. Туган-Барановського);
Л. М. Тищенко - д.т.н., професор (ХНТУСГ);
С. Г. Радов - к.т.н., доцент (ЛНАУ);
О. С. Файвусович - д.т.н., професор (ЛНАУ).

Свідоцтво про державну реєстрацію друкованого засобу масової інформації № 15233-3805р серія KB від 18.05.09 р.

Відповідальний за випуск вісника - к.т.н., доцент А. В. Фесенко (ЛНАУ).

~~Зареєстровано~~ за рішенням Вченої ради університету. Вісник включено до переліку № 4 ~~випуску~~ фахових видань України, в яких можуть публікуватися результати дисертаційних ~~робіт~~ постановою президії ВАК України від 14 квітня 2010 р. № 1-05/3).

~~Свідоцтво~~ про державну реєстрацію - ДК № 1187 від 03.01.2003 р.

ЗМІСТ

РОЗДІЛ 1. ТЕХНІЧНІ НАУКИ

Бахарев Д. Н.	ОБОСНОВАНИЕ	КОНСТРУКТИВНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ПИТАТЕЛЯ ПОЧАТКОВ КУКУРУЗЫ С ЗАЧЕРПЫВАЮЩИМИ ЛАПАМИ	8
Беседа А. А.	РЕЗУЛЬТАТЫ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ ЛАПОВЫХ СОШНИКОВ ДЛЯ ПОДПОЧВЕННО-РАЗБРОСНОГО ПОСЕВА		16
Болдар Л. Н.	НАУКОВІ, ТЕОРЕТИЧНІ І ТЕХНОЛОГІЧНІ ОСНОВИ	ОБОСОБЛЕННОГО РЕМОНТУ СКЛАДНОЇ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ТЕХНІКИ	23
Брагинец Н. В., Бахарев Д. Н., Аль-Атум Мохаммад.	МОБИЛЬНЫЙ КОРМОЦЕХ СО СМЕСИТЕЛЕМ КОРМОВ НЕПРЕРЫВНОГО ДЕЙСТВИЯ		37
Брагинец Н. В., Бахарев Д. Н., Бурнукин А. Е.	ПОТРОЕНИЕ СТРУКТУРНОГО ПЛАНА-СХЕМЫ ТЕОРЕТИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ ДОМОЛАЧИВАЮЩЕГО АППАРАТА ПОЧАТКОВ КУКУРУЗЫ		45
Брагинец Н. В., Бахарев Д. Н., Романенко А. А.	АНАЛИЗ СУЩЕСТВУЮЩИХ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ ДЛЯ ОПИСАНИЯ ПРОЦЕССА АВТОМАТИЧЕСКОГО ОРИЕНТИРОВАНИЯ В ПРОСТРАНСТВЕ ТЕЛ ПО ФОРМЕ И РАЗМЕРУ ПОДОБНЫХ ПОЧАТКАМ КУКУРУЗЫ		54
Брагинец Н. В., Бахарев Д. Н., Тиняков А. В.	СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ ТЕОРЕТИЧЕСКИХ ОСНОВ ОЧИСТКИ ПОЧАТКОВ КУКУРУЗЫ ОТ ЛИСТОВОЙ ОБЁРТКИ		64
Брагинец Н. В., Демченко В. Н., Химич В. В.	ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПАРАМЕТРОВ РЕГУЛИРУЕМОГО РЕШЕТА УНИВЕРСАЛЬНОГО ИЗМЕЛЬЧИТЕЛЯ КОРМОВ		74
Брюховецкий А. Н., Захаров С. А.	ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА РАЗРУШЕНИЯ СТЕБЕЛЬНОГО МАТЕРИАЛА МОЛОТКОВЫМИ НОЖЕВЫМИ РАБОЧИМИ ОРГАНАМИ		80
Бурцев Г. Г., Несвит В. Д., Кириченко В. Е., Скоторенко В. В., Бондарец О. А.	ОПТИМИЗАЦИЯ ОТДЕЛЬНЫХ АСПЕКТОВ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ		85

УДК 631. 331.1

РЕЗУЛЬТАТЫ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ ЛАПОВЫХ СОШНИКОВ ДЛЯ ПОДПОЧВЕННО-РАЗБРОСНОГО ПОСЕВА

А. А. Беседа, к.т.н., ст. преп. кафедры ИПД

ГЗ «Луганский национальный университет имени Тараса Шевченко»

Значимость выполненных исследований заключается в возможности проведения предварительной энергетической оценки лаповых сошников для снижения энергоемкости технологического процесса подпочвенно-разбросного посева.

Ключевые слова: лаповый сошник, сопротивление, тяговое сопротивление, деформатор.

Постановка задачи. В современных условиях приоритетным направлением в исследованиях становится разработка энерго- и ресурсосберегающих технологий, внедрение которых позволит не только стабилизировать урожайность при одновременном сохранении плодородия почвы и окружающей среды, но и получать конкурентоспособную продукцию.

На основании проведенных теоретических исследований и анализа литературы следует, что предлагаемые лаповые сошники имеют большую разномарочность и конструктивное исполнение, а конкретный выбор неоднозначен из-за существенного различия зональных почвенно-климатических, производственно-технологических и экономических условий.

Анализ последних исследований и публикаций. Всякая технология – это результат многолетних научных исследований и полевых опытов, направленных на получения максимального количества качественной продукции. Технологии непрерывно совершенствуют и дополняют [1].

Энерго- и ресурсосберегающие технологии требуют разработки комплекса мер по качественному росту технической оснащенности машинных технологий комбинированными почвообрабатывающе-посевными комплексами и машинами [2].

Проанализировав технологии, концепцию развития посевных машин и способов посева можно сказать, что сошник прямого посева работает в сложных условиях по необработанной и неподготовленной к посеву почве. Фактически под понятием «сошник современного почвообрабатывающе-посевного комплекса и машины» понимается комплекс рабочих органов, которые выполняют отдельные операции по подготовке поля, проведение непосредственно самого посева и послепосевную обработку засеянного поля [1, 2].

Попытки создания сошника для подпочвенно-разбросного посева были предприняты сравнительно давно. Первый сошник был разработан в 1934 году профессором К. И. Васильевым. В 40 – 50-х годах появляется целый ряд конструкций рабочих органов к сеялкам для подпочвенно-разбросного посева. Сошники, разработанные А. Ф. Владимировым, А. И. Владычанским, П. Г. Гурницким, П. П. Карпшей, В. Я. Ковалелем, Н. П. Радугиным, Ф. В. Грищенко [1, 3].

Цель исследований. Проанализировать результаты энергетической оценки лаповых сошников для подпочвенно-разбросного посева.

Результаты исследований. Основоположник земледельческой механики и науки о сельскохозяйственных машин акад. В. П. Горячкин создал классическую теорию клина, применимую не только к работе плужных корпусов и другим почвообрабатывающим рабочим органом, но и к сошникам. Разработками показано, что сущность взаимодействия почвы с клином состоит в уплотнении, скалывании и последующем перемещении. Схематически сошник представляет собой двугранный клин, взаимодействующий с почвой.

Технологический процесс механического разрушения почвы при работе деформатора протекает в такой последовательности, уплотнение некоторого объема почвы и вдавливание ее в недеформированную массу, после чего сопротивление сдвигу достигает предельного значения и происходит ее скалывание под некоторым углом ψ .

$$\psi_1 = 90 - (\alpha + \varphi);$$

$$\psi_1 = 90 - \frac{\alpha + \varphi + \varphi'}{2};$$

$$\psi_1 = 45 - \frac{\varphi'}{2},$$

где φ – угол внешнего трения почвы о рабочую поверхность деформатора;

φ' – угол внутреннего трения почвы;

α – угол наклона деформатора.

Следует отметить, что сдвиги в почвенной массе протекают не одновременно по вертикали и в разных плоскостях.

Г. М. Гологурский [4], принимая за основной вид деформации почвы сдвиг и используя принцип Мора о совпадении поверхностей излома и скольжения, получил выражение для определения угла скалывания при работе деформатора во влажном песке.

Анализ выражения авторов [5, 6] позволяет констатировать, что углы наклона плоскости скалывания несколько отличаются значениями. Это связано с тем, что почва является многокомпонентной средой, с постоянно изменяющимися свойствами и различными геометрическими параметрами лаповых сошников.

Подтверждением этого являются результаты исследований [статья, 4], которые выявили зависимость тягового сопротивления и энергозатрат в зависимости от скорости движения (таблица 1).

Следовательно, для выполнения технологического процесса поверхностной обработки почвы серийные культиваторные лапы (вариант 1) потребуют удельных энергозатрат от 33,39 до 52,74 кВт ч/га, плоскорежущие лапы (вариант 2) – от 23,72 до 36,53 кВт ч/га, а комбинированные культиваторные лапы (вариант 3) – от 17,55 до 30,78 кВт ч/га.

Исследуемые варианты серийных и экспериментальных рабочих органов представлены на рисунке 1, а основные их геометрические параметры приведены в таблице 2.

Таблица 1

Энергетические показатели машины по ОСТ 10.2.2-200

Показатели	Варианты сошников											
	Культиваторная лапа				Плоскорезущая лапа				Комбинированная лапа			
1. Скорость движения, м/с	1,16	1,56	1,76	2,07	1,18	1,54	1,74	2,09	1,16	1,59	1,74	2,05
2. Тяговое сопротивление машины, кВт	18,16	19,03	21,50	23,63	12,64	13,15	14,81	16,23	9,54	10,61	12,47	14,18
3. Удельные энергозатраты, кВт ч/га	33,39	38,32	45,08	52,74	23,75	25,88	32,14	36,53	17,55	21,67	25,75	30,78

Таблица 2

Параметры исследуемых лаповых сошников

Параметры	Показатели		
	Культиваторная лапа	Плоскорежущая лапа	Комбинированная лапа
1. Конструктивно-технологическая схема			
2. Ширина захвата, м	0,40	0,40	0,40
3. Угол раствора крыльев лапы, град.	70	80	90
4. Угол постановки рабочей поверхности крыла лапы ко дну борозды, град.	40	15-18	40
5. Высота лапы, м	0,04	0,025	0,04
6. Длина средней рабочей (носовой) поверхности лапы, м	0,20	0,15	0,10
7. Ширина кронштейна, м	0,075	0,075	0,075
8. Отличительная особенность лапы		Дополнительный рабочий орган	Дополнительный рабочий орган

Различие конструктивно-технологических схем и геометрических параметров лаповых сошников (экспериментальных), представленных в таблице 2, обосновано выведенными аналитическими зависимостями [1] с целью снижения тягового сопротивления рабочих органов.

Конструктивно-технологическая схема стрелчатой лапы серийного сошника посевного комплекса, позволяет производить воздействие только горизонтального силового потока для подрезания пласта почвы.

Выдавленный удлиненный выступ в середине лапы не производит вертикального разрезания почвы, а лишь способствует частичному крошению почвенного пласта, находящегося на рабочей поверхности лапы. Следует отметить и то, что создание этого выступа повлекло за собой значительное увеличение длины и площади средней рабочей части лапы и, соответственно, увеличение сгуживания почвы перед кронштейном. С использованием

дополнительного рабочего органа - дисковый нож, уменьшается тяговое сопротивление лапового сошника [3].

Значительное уменьшение угла постановки рабочей поверхности лапы ко борозды до $15-18^{\circ}$ позволило уменьшить высоту лапы до 0,025 м и уменьшить длину средней рабочей поверхности лапы до 0,15 м. Это обеспечивает снижение бороздообразования и тягового сопротивления сошника в целом.

Комбинированная культиваторная лапа (Патент №19892 Р А01В 39/20), содержит два крыла, каждое из которых имеет режущую кромку, наклонную рабочую поверхность и направляющую поверхность. Осевая часть состоит из вертикальной режущей пластины и кронштейна. Вертикальная режущая пластина имеет режущую кромку, наклоненную от вертикали вперед.

Выводы

Проанализировав результаты энергетической оценки лаповых сошников для подпочвенно-разбросного посева, можно сказать, что имеется научная необходимость и производственная целесообразность модернизации лаповых сошников, с целью выполнения рационального технологического процесса с учетом воздействия их на почвенный пласт вертикального и горизонтального тепловых потоков.

Литература

1. *Беседа А. А.* Повышение эффективности технологического процесса подпочвенно-разбросного посева зерновых культур распределительно-заделывающими устройствами: дис. канд. техн. наук : 05.05.11 / Беседа Александр Александрович. – Луганск, 2012. – 161 с.
2. Протокол испытаний № 01-16-06 (1030092). Алтайская государственная зональная машиноиспытательная станция.
3. Пат. 70797 Україна, МПК А01В 49/06 (2006.01). Посівна секція валки культиватора. Пат. 70797 UA, МПК А01В 49/06 (2006.01) В. Я. Коваль,

В. Є. Кириченко, О. О. Беседа (UA); №u2011 14577; Заявл. 08.12.11; Опубл. 25.06.12, Бюл. №12. – 3 с.

4. *Морозов И. В.* Технологические и технические основы усовершенствования конструкций сошников зерновых сеялок: дис. докт. техн. наук : 05.05.11 / Морозов Иван Васильевич. – Харьков 2002. – 372 с.

5. *Гологурский Т. М.* Технические процессы в почве при ее обработке / Гологурский Т. М. – Петроград, 1917. – 105 с.

6. *Василенко П. М.* Культиваторы. Конструкция, теория и расчет / Василенко П. М., Бабий П. Т. // Изд-во Украинской Академии сельхознаук. – К., 1961. – 321 с.

7. *Гниломедов В. А.* Анализ тягового сопротивления комбинированной культиваторной лапы при обработке почвы / Гниломедов В. А. // Известия ФГОУ ВПО Самарская ГСХА. – 2009. – Вып. №3. – С. 3-9.

НАУКОВЕ ВИДАННЯ
НАУКОВИЙ ВІСНИК
ЛУГАНСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО
АГРАРНОГО УНІВЕРСИТЕТУ

СЕРІЯ: ТЕХНІЧНІ НАУКИ

Свідоцтво про державну реєстрацію друкованого засобу масової інформації № 15233-3805р
серія КВ від 18.05.09 р.

Оригінал – макет підготовлений у
Луганському національному аграрному університеті

Відповідальний за випуск – А.В. Фесенко.

Комп'ютерна верстка – А.В. Фесенко

Підписано до друку 20.02.2013 р.
Формат 60×84 1/16. Папір офсетний. Гарнітура Times.
Друк ризографія. Ум. друк. арк. 45,4. Тираж 150

Замовлення №

Надруковано у ПП Пальчак А.В.
91016, Луганськ, вул. Коцюбинського, 2/2; тел./факс 55-19-83.