



Выпуск 2

ВЕСТНИК АГРАРНОЙ НАУКИ ДОНА

Теоретический
и научно-практический журнал

Зерноград
2010



Печатается по решению ученого совета Федерального государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Азово-Черноморская государственная агроинженерная академия»

Учредители: Министерство сельского хозяйства РФ, Российская академия сельскохозяйственных наук, Министерство сельского хозяйства и продовольствия Ростовской области, Федеральное государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Азово-Черноморская государственная агроинженерная академия», Государственное научное учреждение «Северо-Кавказский научно-исследовательский институт механизации и электрификации сельского хозяйства», Федеральное государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Донской государственный аграрный университет», Федеральное государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Новочеркасская государственная мелиоративная академия», Федеральное государственное научное учреждение «Российский научно-исследовательский институт проблем мелиорации»

Редакционный совет: В.В. Нунгезер, Ю.Ф. Лачуга, И.В. Кузнецов, М.А. Таранов, В.И. Пахомов, А.И. Бараников, П.А. Михеев, В.Н. Щедрин

Редакционная коллегия: А.М. Бондаренко (председатель редколлегии), Ю.А. Колосов, Н.А. Иванова, В.Б. Рыков, Г.Т. Балакай (заместители председателя редколлегии), И.А. Долгов, Э.И. Липкович, Б.Н. Малиновский, Т.М. Зуева, В.В. Гарькавый, В.Ф. Бирман, А.А. Серегин, И.К. Винников, А.И. Бурьянов, Е.В. Агафонов, Н.В. Михайлов, Л.А. Малышева, Г.А. Сенчуков, Ю.М. Косиченко, С.М. Васильев, Т.П. Андреева

Составитель: В.В. Мирошникова

Редактор: Н.П. Лучинкина

Художественный редактор: С.П. Вдовикина

Компьютерная верстка: Н.В. Гвоздик

Перевод: О.Н. Скуйбедина

Подписано в печать 27.05.2010 г. Выход в свет 28.06.2010 г.
Формат 60x84 1/8. Уч.-изд. л. 6,3. Тираж 1000 экз. Заказ № 140.

Адрес издателя: 347740, Ростовская область, г. Зерноград, ул. Советская, 15
РИО ФГОУ ВПО АЧГАА

Адрес редакции: 347740, Ростовская область, г. Зерноград, ул. Ленина, 21

Телефон/факс: (863 59) 43-8-97, (863 59) 43-3-80

E-mail: achgaa@zern.donpac.ru

При перепечатке материалов ссылка на «Вестник аграрной науки Дона» обязательна.

В издании рассматриваются научные проблемы обеспечения функционирования различных отраслей агропромышленного комплекса. Представленный материал предназначен для ученых, преподавателей, аспирантов и студентов вузов, руководителей предприятий АПК, слушателей курсов повышения квалификации и др.

ISSN 2075-6704

© ФГОУ ВПО АЧГАА
© ГНУ СКНИИМЭСХ
© ФГОУ ВПО ДонГАУ
© ФГОУ ВПО НГМА
© ФГНУ РосНИИПМ

СОДЕРЖАНИЕ

СОДЕРЖАНИЕ

*Механизация и электрификация
животноводства, растениеводства*

**Таранов М.А., Хижняк В.И.,
Несмиян А.Ю.** Повышение качества
дозирования семян высевальным
аппаратом сеялки точного высева.....6

**Ксенз Н.В., Попандопуло К.Х.,
Сорокин Б.Н., Сидорцов И.Г.**
Энергосберегающая технология сушки
зерна.....12

Воронин С.М., Бабина Л.В.
Влияние изменения направления ветра на
работу крыльчатых ветроустановок....16

**Ксенз Н.В., Белоусов А.В.,
Меликова О.В.** Электрический ветер
в системе электродов игла-решетка.....21

Газалов В.С., Абыленцев Е.Ю.
Всесезонный
электрогелиоводонагреватель.....27

Громаков А.В. Смеситель
для производства биотоплива.....31

**Забродина О.Б., Таран Е.Н.,
Таран А.А., Моренко С.А.**
О способе измерения содержания жира
в молоке.....34

Копкин А.С.
Метод корректировки координат
текущего местоположения для систем
точного земледелия.....38

Жидченко Т.В., Назарова Е.В.
Принципы выбора программного
обеспечения для разработки баз данных
предприятий АПК.....41

CONTENTS

*Mechanization and electrification
of live-stock breeding
and plant-growing*

**Taranov M.A., Hizhnyak V.I.,
Nesmiyan A.Yu.**
Quality increasing of seed batching by
an accurate sowing seeding-machine...6

**Ksenz N.V., Popandopulo K.Kh.,
Sorokin B.N., Sidortsov I.G.**
Energy-saving technology of grain
drying.....12

Voronin S.M., Babina L.V.
The impact of wind direction changes
upon the vaned wind devices.....16

**Ksenz N.V., Belousov A.V.,
Melikova O.V.** Electrical wind in the
needle-grid electrode system.....21

Gazalov V.S., Abelentsev Ye.Yu.
All-season electrohelioboiler.....27

Gromakov A.V. Mixer for bioengine
production.....31

**Zabrodina O.B., Taran Ye.N.,
Taran A.A., Morenko S.A.**
Measuring ways of fat contain
in milk.....34

Kopkin A.S. Coordinate correctness
method of the real location for precise
agriculture systems.....38

Zhidchenko T.V., Nazarova Ye.V.
Selection principles of soft wear for data
basis working out in agroindustrial
enterprises.....41

МЕХАНИЗАЦИЯ И ЭЛЕКТРИФИКАЦИЯ ЖИВОТНОВОДСТВА, РАСТЕНИЕВОДСТВА



УДК 631.331.022

ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА ДОЗИРОВАНИЯ СЕМЯН ВЫСЕВАЮЩИМ АППАРАТОМ СЕЯЛКИ ТОЧНОГО ВЫСЕВА

© 2010 г. *М.А. Таранов, В.И. Хижняк, А.Ю. Несмиян*

Предложена модернизация вакуумного высевашего аппарата сеялки точного высева СПБ-8К, позволяющая повысить качество дозирования семян пропашных культур. Представлены результаты сравнительных экспериментальных исследований серийного и модернизированного вакуумных высеваших аппаратов. Проведен анализ полученных данных, сформулированы выводы.

Ключевые слова: точный высева, семена, пропашные культуры, высеваший аппарат, модернизация, качество, эксперимент.

The article suggests the idea of a vacuum device for an accurate seeding-machine SPB-8K which increases the quality of seed batching of tilled crops. The authors present the results of comparative experimental researches of production version and modernized vacuum sowing devices. The analysis of received findings has been made and the conclusions have been drawn as well.

Key words: accurate seeding, seeds, tilled crops, sowing seed-machine, sowing device, modernization; quality, experiment.

В настоящее время во всем мире при посеве пропашных культур наибольшее распространение получили пневматические сеялки точного высева, оборудованные вакуумными высевашими аппаратами. Федеральное государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Азово-Черноморская государственная агроинженерная академия» (ФГОУ ВПО АЧГАА) является разработчиком пропашной сеялки СПБ-8К, оснащенной аппаратами подобного типа. Аппарат сеялки СПБ-8К является штамповарным, в отличие от литых аппаратов подавляющего большинства подобных

машин. Это одновременно удешевляет процесс его производства (соответственно и стоимость машины) и в то же время усложняет сам процесс его изготовления, что может в дальнейшем сказаться на качестве работы.

Для проверки качества работы серийного аппарата сеялки СПБ-8К был проведен ряд лабораторно-стендовых экспериментов. Эксперименты проводились на кафедре механизации растениеводства ФГОУ ВПО АЧГАА. Работа аппарата проверялась в различных режимах: при частотах вращения высевашего диска $n=0,4 \text{ с}^{-1}$, $n=0,7 \text{ с}^{-1}$, $n=1,0 \text{ с}^{-1}$, что примерно соответствовало

скоростям движения посевного агрегата $V_M=1,5$ м/с, $V_M=2,5$ м/с и $V_M=3,5$ м/с.

Следует отметить, что имеющееся оборудование не позволяло точно фиксировать нулевые и двойные подачи семян присасывающими отверстиями при частоте вращения высевающего диска $n=1,0$ с⁻¹, поэтому для данного режима работы качество высева определялось только по значениям средней подачи семян.

Для каждого режима испытания проводились в трех повторностях. В каждой

повторности фиксировалось 500 подач семян присасывающими отверстиями. Основными критериями оценки являлись: частотность нулевых подач P_0 (%), частотность двойных подач P_2 (%), средняя подача семян присасывающими отверстиями M (шт.) и коэффициент вариации V (%). Остальные показатели характеризуют точность проведения эксперимента. Условия проведения экспериментов и полученные результаты представлены в таблицах 1–4.

Таблица 1

Качество высева семян кукурузы серийным высевающим аппаратом сеялки СПБ-8К при разрежении в вакуумной камере $H = 5,5$ кПа

Культ.	H, кПа	n, с ⁻¹	P ₀ , %	P ₂ , %	M, шт.	V, %	σ _v , %	a _v , %	m _v , %
Кукуруза (d=5, 20 шт.)	5,5	0,4	0,4	3,0	1,03	17,79			
			1,0	2,8	1,02	19,07			
			0,8	2,4	1,02	17,54			
			0,73	2,73	1,02	18,15	0,82	0,27	1,51
		0,7	1,0	1,6	1,01	16,02			
			1,8	1,2	0,99	17,42			
			0,6	1,4	1,01	14,01			
			1,13	1,4	1,00	15,87	1,71	0,57	3,6
		1,0			0,93				
					0,93				
					0,96				
					0,94	1,73*			0,64*

Таблица 2

Качество высева семян кукурузы серийным высевающим аппаратом сеялки СПБ-8К при разрежении в вакуумной камере $H = 5,0$ кПа

Культ.	H, кПа	n, с ⁻¹	P ₀ , %	P ₂ , %	M, шт.	V, %	σ _v , %	a _v , %	m _v , %
Кукуруза (d=5, 20 шт.)	5,0	0,4	0,8	2,2	1,01	17,03			
			0,6	2,4	1,02	16,92			
			0,2	1,6	1,01	13,16			
			0,53	2,07	1,02	15,81	2,21	0,74	4,65
		0,7	2,0	1,0	0,99	17,47			
			3,2	0,6	0,97	19,84			
			1,4	0,8	0,99	14,91			
			2,2	0,8	0,99	17,51	2,47	0,82	4,70
		1,0			0,86				
					0,86				
					0,85				
					0,86	0,422*			0,001*

Таблица 3

**Качество высева семян кукурузы серийным высевающим аппаратом
сеялки СПБ-8К при разрежении в вакуумной камере Н = 4,0 кПа**

Культ.	Н, кПа	n, с ⁻¹	P ₀ , %	P ₂ , %	М, шт.	V, %	σ _v , %	a _v , %	m _v , %
Кукуруза (d=5, 20 шт.)	4,0	0,4	1,2	3,4	1,02	20,88			
			1,2	1,2	1,00	15,49			
			1,4	1,2	1,00	16,16			
			1,27	1,73	1,00	17,23	2,95	0,98	5,5
		0,7	6,6	1,2	0,95	28,97			
			8,0	0,6	0,93	30,64			
			5,0	0	0,95	22,94			
			6,53	0,6	0,94	27,68	4,06	1,35	4,9
		1,0			0,76				
					0,77				
					0,82				
					0,79	2,81*			1,23*

Таблица 4

**Качество высева семян подсолнечника серийным высевающим аппаратом
сеялки СПБ-8К при разрежении в вакуумной камере Н = 4,0 кПа**

Культ.	Н, кПа	n, с ⁻¹	P ₀ , %	P ₂ , %	М, шт.	V, %	σ _v , %	a _v , %	m _v , %
Подсолнечник (d=3, 20 шт.)	4,0	0,4	1,0	2,2	1,01	17,64			
			1,0	3,2	1,02	19,94			
			1,2	2,0	1,01	17,73			
			1,07	2,47	1,01	18,49	1,30	0,44	2,35
		0,7	1,4	2,4	1,01	19,27			
			1,8	3,0	1,01	21,62			
			2,6	2,6	1,00	22,80			
			1,93	2,67	1,01	21,28	1,8	0,60	2,80
		1,0			0,98				
					0,97				
					1,00				
					0,98	1,64*			0,58*

* показатель характеризует не равномерность подачи семян присасывающими отверстиями, а равномерность результатов экспериментов по повторностям.

При анализе данных таблиц особое внимание уделялось частоте вращения $n=0,7$ с⁻¹, соответствующей рекомендованной скорости посева $V_m=2,5$ м/с. При этом следует учитывать, что агротребованиями к работе высевающих аппаратов пропашных сеялок предусмотрены следующие предельные показатели: частота нулевых

подач $P_0 = 2\%$, частота двойных подач $P_2 = 5\%$.

Анализируя данные таблиц 1–4, можно сделать следующие выводы:

1. При низкой частоте вращения высевающего диска $n=0,4$ с⁻¹ аппарат удовлетворяет предъявляемым к его работе агротребованиям как при вы-

- севе семян кукурузы, так и подсолнечника.
2. При увеличении частоты вращения высевающего диска до $n=0,7 \text{ с}^{-1}$ аппарат обеспечивает удовлетворительное качество посева подсолнечника. Хорошее качество дозирования кукурузы возможно только при разрежении в вакуумной камере $H=5,5 \text{ кПа}$ (что не может обеспечить даже новая селка).
 3. При высокой частоте вращения высевающего диска $n=1,0 \text{ с}^{-1}$ значения нулевых подач достигают предельных значений и превышают их во всех исследуемых случаях.

С целью повышения качества работы пневматического высевающего аппарата СПБ-8К была предложена следующая модернизация (рис.): в высевающем диске аппарата были изготовлены вспомогательные отверстия, диаметр которых меньше диаметра присасывающих отверстий, причем дополнительные отверстия расположены на окружности, радиус которой меньше радиуса окружности присасывающих отверстий, и смещены в сторону вращения высевающего диска на $5 \dots 10^0$ относительно присасывающих отверстий. При этом в крышке аппарата вакуумная камера (или вырез прокладки) выполнены с уширением в зоне от начала семенной камеры до места действия сбрасывателя лишних семян.



Прокладка и высевающий диск
модернизированного высевающего аппарата сеялки СПБ-8К

Предложенная модернизация позволит облегчить условия захвата семян дозирующими элементами, повысить качество работы сбрасывателя лишних семян и устранить вредное явление заклинивания семян в семенной камере.

Модернизированный пневматический высевающий аппарат работает следующим образом. Под действием разрежения, создаваемого в вакуумной камере, семена захватываются основными и вспомогательными присасывающими отверстиями высевающего диска, что облегчает их захват и

вынос из слоя семян. При вращении высевающего диска семена у основных отверстий попадают в зону действия сбрасывателя «лишних» семян, который удаляет лишние семена от основных отверстий. Семена же, захваченные вспомогательными отверстиями, падают обратно в семенную камеру, так как вспомогательные отверстия выходят из зоны уширения в прокладке, сообщаемой с вакуумной камерой, и перекрываются прокладкой. При дальнейшем вращении высевающего диска оставшиеся семена перемещаются в зону

сброса, где происходит отсечка вакуума и они, под действием силы тяжести, падают в борозду, подготовленную сошником.

Для проверки гипотетических предположений были проведены эксперимен-

тальные исследования, аналогичные исследованиям серийного высевающего аппарата. Полученные результаты приведены в таблицах 5 и 6.

Таблица 5

Качество высева семян кукурузы модернизированным высевающим аппаратом сеялки СПБ-8К

Культ.	H, кПа	n, с ⁻¹	P ₀ , %	P ₂ , %	M, шт.	V, %	σ _v , %	a _v , %	m _v , %
Кукуруза	4,8	0,4	0,4	0,6	1,00	9,98			
			0,6	1,2	1,01	13,32			
			0,8	1,0	1,00	13,39			
			0,60	0,93	1,00	12,34	1,96	0,65	5,3
		0,7	0	1,2	1,01	10,76			
			0,8	1,2	1,00	14,08			
			0,6	0,6	1,00	10,95			
			0,47	1,0	1,00	12,04	1,87	0,62	5,2
		1,0			1,01				
					1,00				
					0,98				
					1,00	1,33*			0,004*

Таблица 6

Качество высева семян подсолнечника модернизированным высевающим аппаратом сеялки СПБ-8К

Культ.	H, кПа	n, с ⁻¹	P ₀ , %	P ₂ , %	M, шт.	V, %	σ _v , %	a _v , %	m _v , %
Подсолнечник	4,0-4,2	0,4	0,6	2,6	1,02	17,43			
			0,8	2,0	1,01	16,49			
			0,6	2,4	1,02	16,92			
			0,67	2,33	1,02	16,96	0,47	0,16	0,92
		0,7	1,0	1,0	1,00	14,14			
			0,2	1,2	1,01	11,67			
			0,6	1,6	1,01	14,65			
			0,6	1,27	1,01	13,56	1,60	0,53	3,9
		1,0			1,00				
					1,00				
					0,98				
					0,99			0,01*	0,004*

Анализ таблиц 1–6 позволяет сделать следующие выводы:

1. На всех рассмотренных режимах работы модернизированный аппарат обеспечивает качество работы, предусмотренное агротехническими требованиями.

2. При частоте вращения высевающего диска $n=0,7 \text{ с}^{-1}$ частота нулевых подач у модернизированного высевающего аппарата в три-четыре раза меньше чем у серийного, как при высеве семян кукурузы, так и при высеве подсолнечника.

3. При частоте вращения высевающего диска $n=0,7 \text{ с}^{-1}$ при высеве семян кукурузы коэффициент вариации подачи семян у модернизированного аппарата $V=12,04\%$, в 1,45 раза меньше чем у серийного $V=17,51\%$.

При частоте вращения высевающего диска $n=0,7 \text{ с}^{-1}$ и высеве семян подсолнечника коэффициент вариации подачи семян у модернизированного аппарата $V=13,56\%$, в 1,57 раза меньше чем у серийного $V=21,28\%$.

Таким образом, можно констатировать, что точность работы модернизированного аппарата примерно в 1,5 раза выше чем у серийного.

4. При частоте вращения высевающего диска $n=1,0 \text{ с}^{-1}$ модернизированный аппарат в отличие от серийного обеспечивает подачу семян, близкую к оптимальной ($M=1,0$).

Заключение

Серийный высевающий аппарат обеспечивает хорошее качество посева семян пропашных культур только при скоростях посева, не превышающих 2,5 м/с, и при высоком разрежении в вакуумной камере (для кукурузы $H=5,5 \text{ кПа}$).

Предложенная модернизация высевающего аппарата позволяет облегчить условия захвата семян дозирующими элементами, повышает качество работы сбрасывателя лишних семян и устраняет вредное явление заклинивания семян в семенной камере. За счет этого при одних и тех же условиях работы, приближенных к эксплуатационным ($n=0,7 \text{ с}^{-1}$), точность дозирования семян модернизированным аппаратом практически в 1,5 раза выше, чем серийным. При работе на повышенных скоростях посева ($n=1,0 \text{ с}^{-1}$) модернизированный аппарат в отличие от серийного обеспечивает подачу семян близкую к оптимальной ($M=1,0$).

Сведения об авторах

Таранов Михаил Алексеевич – член-корреспондент РАСХН, д-р техн. наук, профессор кафедры «Эксплуатация энергетического оборудования и электрических машин», ректор Азово-Черноморской государственной агроинженерной академии (г. Зерноград). Тел. 8(86359) 43-2-90; 8(86359) 43-9-26.

Хижняк Владимир Иванович – канд. техн. наук, доцент кафедры «Механизация растениеводства» Азово-Черноморской государственной агроинженерной академии (г. Зерноград). Тел. 8(86359) 43-7-77.

Несмиян Андрей Юрьевич – канд. техн. наук, доцент кафедры «Механизация растениеводства» Азово-Черноморской государственной агроинженерной академии (г. Зерноград).

Information about the authors

Taranov Michail Alexeevich – corresponding member of the Russian Academy of Agricultural Sciences, Doctor of Technical Sciences, professor of the department of operation of power installations and electrical machines, rector of Azov-Blacksea State Agroengineering Academy (Zernograd). Phone: 8(86359) 43-2-90; 8(86359) 43-9-26.

Hizhnyak Vladimir Ivanovich – Candidate of Technical Sciences, assistant professor of the department of mechanization of plant cultivation, Azov-Blacksea State Agroengineering Academy (Zernograd). Phone: 8(86359) 43-2-90.

Nesmiyan Andrey Yurievich – Candidate of Technical Sciences, assistant professor of the department of mechanization of plant cultivation, Azov-Blacksea State Agroengineering Academy (Zernograd). Phone: 8(86359) 43-7-77.