

УДК:631.33.024.2

UDC 631.33.024.2

05.00.00 Технические науки

Technical science

**АНАЛИЗ СОШНИКОВ СЕЯЛОК
РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ
ПОСЕВА ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР****ANALYSIS OF OPENERS OF SEEDERS IN
RESOURCE SAVING TECHNOLOGIES OF
GRAIN PLANTING**

Припоров Евгений Владимирович
к.т.н., доцент
SPIN –код автора: 9965-6360
телефон: +7(918) 337-48-52,
e-mail: epriporov@bk.ru.

Priporov Evgeny Vladimirovich
Cand. Tech. Sci., associate professor
SPIN – the author's code: 9965-6360
phone: + 7(918) 337-48-52,
e-mail: epriporov@bk.ru

Левченко Дмитрий Сергеевич
студент
*ФГБОУ ВПО Кубанский государственный
аграрный университет, г. Краснодар, Россия*

Levchenko Dmitry Sergeyevich
student
*FGBOU VPO Kuban state agrarian university,
Krasnodar, Russia*

На посеве зерновых применяют ресурсосберегающие технологии-технологии «no till» и технология «mini till». Технология «no till» предусматривает посев зерновых по необработанной поверхности. Технология «mini till» предусматривает посев по минимальной обработке почвы. Во время движения посевного агрегата по этим агрофонам, имеет место выглубление рабочих органов. Стабилизация глубины посева обеспечивается двумя способами - переносом части массы сеялки на сошник или установкой балластных грузов. Сошники зерновых сеялок для ресурсосберегающих технологий посева зерновых можно разделить на три группы – лаповый, дисковый и анкерный. Дисковый сошник имеет разновидности – однодисковый, двухдисковый и монодисковый сошник. Для анализа затрат мощности на работу сошника приняты следующие показатели – минимальная мощность двигателя трактора на сошник и мощность двигателя трактора приходящаяся на единицу рабочей ширины захвата. Расчет показателей проводился по данным технической характеристики сеялки. Лаповый сошник сеялки AGRATOR4800 обеспечивает разбросной посев полосой 10-15см. Минимальная мощность двигателя трактора на сошник составляет 7,5 л.с. минимальная мощность двигателя трактора на единицу рабочей ширины захвата 25 л.с./м. Двухдисковый сошник сеялки Great Plains имеет минимальную мощность двигателя трактора на сошник 2,7л.с. и на единицу рабочей ширины захвата 26,0-28,44 л.с./м. Сеялка оснащена дисковым ножом для полосовой обработки почвы. Сеялка Condor 1201 снабжена долотообразным сошником «ConTeC». Мощность двигателя трактора на сошник сеялки составляет 4,58 л.с., мощность двигателя трактора на единицу рабочей ширины захвата составляет 18,33 л.с./м. Эта зерновая сеялка имеет минимальные затраты мощности и обеспечивает посев по технологии «no till»

When sowing grain we apply resource saving technologies-technologies such as «no till» and a technology called «mini-till». «No till» involves planting crops on untreated surfaces. "Mini-till" is designed for the planting with minimum tillage. During the movement of the sowing unit on these agricultural backgrounds we can see working bodies tipping out. Stabilization of the drilling depth is ensured in two ways - by moving part of the weight of the planter on the opener or the installation of ballast weights. Openers of grain drills for resource saving technologies for grain crops can be divided into three groups – foot, disc and anchor. Disc coulter has varieties – single disc, double disc and montesquiu coulter. To analyze the cost of power for the operation of the opener, the following indicators – the minimum engine power of the tractor on the coulter and engine power of tractors per unit of working width. The calculation of the indicators was conducted using data the technical specifications of the planter. Snow couler drill AGRATOR4800 provides a wide spread planting strip of 10-15cm. The minimum power of the engine of the tractor on the opener is 7.5 HP minimum power of tractor engine per unit of working width 25 HP/m. Double disc opener planter Great Plains has a minimum engine power of the tractor on the opener 2.7 HP and per unit of working width 26.0-28.44 HP/m. Planter equipped with disc knife for strip tillage. The planter Condor 1201 is provided with a chisel opener «ConTeC». The engine power of the tractor on the opener of the planter is 4.58 HP, the engine power of the tractor unit working width constitute 18.33 HP/m. This grain seeder has reduced power losses and provides sowing with a «no till» technology

Ключевые слова: РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩАЯ ТЕХНОЛОГИЯ, СЕЯЛКИ, ЛАПОВЫЙ СОШНИК, ДИСКОВЫЙ СОШНИК, АНКЕРНЫЙ СОШНИК, МИНИМАЛЬНАЯ МОЩНОСТЬ НА ЕДИНИЦУ РАБОЧЕЙ ШИРИНЫ ЗАХВАТА, МИНИМАЛЬНАЯ МОЩНОСТЬ НА СОШНИК

Keywords: RESOURCE-SAVING TECHNOLOGY, SEEDERS, SNOW COULTER, DISC COULTER, ANCHOR COULTER, MINIMUM POWER PER UNIT OF WORKING WIDTH, MINIMUM POWER TO THE OPENER

На посеве зерновых культур основное направление ресурсосбережения - посев по технологии «no till» или по технологии «mini till». Эти технологии предусматривают посев по необработанной почве (no till), а технология «mini till» с минимальной поверхностной обработкой почвы. Эти две технологии имеют ряд недостатков. Основное достоинство технологий – резкое снижение затрат энергии за счет исключения вспашки.

Основная проблема посева по не обработанным агрофонам – обеспечить требуемую глубину заделки семян отвечающую агротребованиям. Движение агрегата по такому агрофону сопровождается выглублением сошника сеялки. Для удержания заданной глубины заделки в конструкциях сеялок предусмотрено специальное устройство, которое перераспределяет массу сеялки с транспортных колес на сошник, что обеспечивает стабилизацию глубины заделки сошником. В случае отсутствия достаточной массы сеялки достигается требуемая величина давления путем установки на раму сеялки дополнительного балластного груза. Анализ данных технической характеристики ряда сеялок свидетельствует, что требуемая глубина заделки семян обеспечивается при нагрузке на сошник до 90 кг, а для разрезания растительных остатков волнистым дисковым ножом нагрузка должна быть доведена до 205 кг. Величина нагрузки на рабочие органы сеялки регулируется специальным механизмом и зависит главным образом от физико-механических свойств почвы, при условии достаточной массы сеялки. В данных технической характеристики указывается интервал мощности двигателя трактора. Нижнее значение мощности соответствует минимальной мощности двигателя, а верхнее значение – максимальной.

Для анализа затрат мощности на работу сошников принимаем следующие показатели – минимальная мощность приходящаяся на один сошник, минимальная мощность на единицу рабочей ширины захвата сеялки, масса сеялки на сошник. Мощность на один сошник определяется отношением минимальной мощности двигателя трактора отнесенной к общему количеству сошников. Мощность потребная на единицу ширины захвата определяется отношением мощности двигателя к рабочей ширине захвата сеялки. Массу сеялки, приходящуюся на сошник, определяем отношением массы к общему количеству сошников.

Величина удельных затрат мощности, в первом приближении, оценивает затраты энергии на технологический процесс работы сошника.

Определение мощности двигателя трактора и подбор марки трактора для посева зерновых проводился по методике, изложенной в источнике, и сравнивался с данными технической характеристики сеялки [5].

Наличие сорной растительности в период вегетации оказывает влияние на засоренность вороха в бункере комбайна. Как показали исследования ворох после комбайна, имеет чистоту 86-92% [6].

Сошники сеялок для посева по ресурсосберегающей технологии можно условно разделить на три основные группы – лаповый, дисковый, анкерный. Дисковый сошник имеет разновидности – однодисковый, двухдисковый и монодисковый сошник.

Лаповый сошник в виде стрелчатой лапы обеспечивает разбросной безрядковый посев по стерне. Сеялки, оснащенные этим типом сошника – посевной комплекс Агромастер AGRATOR 4800M, комбинированный дисковый посевной агрегат AGRATOR DK и ряд других. Комбинированный дисковый посевной агрегат AGRATOR включает два ряда сферических дисков установленных на индивидуальных стойках и сеялку с культиваторными лапами. Посевной комплекс AGRATOR проводит разбросной посев полосой 12-15 см под культиваторную лапу шириной 300мм.

Оценочные показатели посевных комплексов AGRATOR для разбросного посева представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Сравнительные показатели сеялки AGRATOR

Показатель	Марка сеялки		
	AGRATOR-4800	AGRATOR-5400	AGRATOR-6400
Ширина захвата, м	4,8	5,4	6,0
Масса сеялки на сошник, кг	128,1	122,2	120,0
Минимальная мощность двигателя трактора на сошник, л.с.	7,5	8,33	8,75
Минимальная мощность двигателя трактора на единицу рабочей ширины захвата, л.с/м	25,0	27,77	29,17

Из таблицы 1 следует, что масса сеялки приходящаяся на сошник составляет 128,1 кг, минимальная мощность двигателя трактора на сошник, с увеличением ширины захвата возрастает от 7,5 л.с. до 8,75 л.с. Минимальная мощность двигателя трактора, приходящаяся на единицу рабочей ширины захвата имеет тенденцию роста от 25,0 л.с/м до 29,17 л.с/м.

Комбинированный дисковый посевной агрегат AGRATOR DK включает дискатор и сеялку с культиваторными лапами. Дискатор готовит почву к посеву, а сеялка проводит полосовой разбросной посев шириной 12-15см. Рабочая скорость движения по агротребованиям до 10 км/ч.

Таблица 2 – Сравнительные показатели сеялки AGRATOR DISK

Показатель	Марка сеялки			
	AGRATOR DK 2400	AGRATOR DK 3200	AGRATOR DK 4200	AGRATOR DK 5400
Ширина захвата, м	2,4	3,2	4,2	5,4
Минимальная мощность на единицу рабочей ширины захвата, л.с/м	34,17	37,5	38,1	37,0
Минимальная мощность двигателя трактора на сошник, л.с.	4,1	4,6	4,4	4,76
Масса сеялки на сошник, кг	55,0	61,5	58,3	57,1

Анализ показателей характеризующих массу сеялки на сошник свидетельствует о необходимости использования дополнительных балластных грузов. Это обусловлено необходимостью поддержания требуемой глубины заделки семян.

Для пунктирного рядового посева по технологии «no till» используется волнистый дисковый нож и двухдисковый сошник. Сеялки, оснащенные этим типом рабочих органов – Great Plains, John Deere и др. По способу подачи семян к сошнику сеялки Great Plains подразделяются на механические серии СРН и пневматические серии NTA. Завод – изготовитель гарантирует величину давления на волнистый дисковый нож до 203 кг, давление на сошник у механических сеялок изменяется до 82 кг, у пневматических сеялок до 65 кг. Волнистый диск, расположенный впереди двухдисковых сошников, разрезает почву и пожнивные остатки, а также создает борозду шириной 2,5 см, в которую сошники кладут семена и удобрения.

Таблица 3 – Сравнительные показатели сеялок Great Pleins

Показатель	Марка сеялки Great Pleins					
	СРН-1510F		СРН-2000F		NTA-3010	NTA-3510
Подача семян к сошникам	пневматический				механический	
Ширина захвата рабочая, м	4,6		6,1		9,14	10,7
Междурядье, см	17,78	19,0	17,78	19,0	19	19
Мощность двигателя трактора на сошник, л.с.	4,6	5,0	-	5,3	5,41	5,27
Масса сеялки на сошник, кг	146,8	159,0	138,6	147,3	243,8	222,65
Минимальная мощность двигателя трактора на сошник, л.с.	4,61	5,0	5,0	5,31	5,41	5,27
Мощность на единицу рабочей ширины захвата, л.с/м	26,0		28,3		28,44	27,1

Из таблицы 3 следует, что сеялки Great Plains серии NTA 3010 величина массы сеялки на сошник составляет до 121,9 кг. Для механической сеялки Great Plains CPN 1510 F величина этого показателя составляет 79,5 кг. Расчетное значение минимальной мощности двигателя трактора на рабочий орган сеялки (волнистый диск и двухдисковый сошник) составляет 2,5–2,7 л.с. Минимальная мощность двигателя трактора, отнесенная к единице рабочей ширины захвата составляет 26,0–28,4 л.с./м. Дисковый нож при усилии до 205 кг эффективно разрезает растительные остатки. Рабочая скорость движения сеялок с дисковым сошником не должна превышать 12 км/ч.

Сеялка «Берегиня» выполненными в виде в виде двух дисков установленных со смещением, обеспечивает рядовой посев с междурядьем 17,5 см на скорости до 9 км/ч. Смещение дисков позволяет хорошо резать растительные остатки, аккуратно размещать семена в посевном ложе, обеспечивать очистку от налипшей почвы. Механизм крепления сошника обеспечивает вертикальное перемещение до 35 см, что позволяет хорошо копировать неровности поля. Сеялка выполняет посев по технологии «no till». Предусмотрена регулировка величины давления на сошник до 180 кг. Для резания растительных остатков и образования борозды сошник имеет плоский режущий диск.

Таблица 4 – Сравнительные показатели сеялки «Берегиня АП-652»

Наименование параметра	Значение
Величина междурядья, см	17,5
Масса сухой сеялки, приходящаяся на монодиск, кг	200,0
Минимальная мощность двигателя трактора на единицу ширины захвата, л.с./м	26,31
Минимальная мощность двигателя трактора на сошник, л.с	4,86

Из таблицы 4 следует, что минимальная мощность двигателя трактора на сошник 6,67 л.с., минимальная мощность двигателя трактора на единицу рабочей ширины захвата 26,67 л.с/м.

Сеялка RAPID RDA-450S Шведской фирмы VADERSTAD снабжена двумя рядами сферических дисков для культивации, один ряд дисков для внесения удобрений и два ряда однодисковых сошников. Посев проводится сеялкой по технологии «mini till». За один проход почва подготавливается к посеву и осуществляется посев в обработанный слой по всей ширине захвата сеялки. Рабочая скорость движения, по результатам испытаний на Курской МИС, составила 12–14 км/ч., величина междурядья 12,5 см.

Таблица 5 – Сравнительные показатели сеялки Rapid

Показатель	Марка сеялки			
	RDA-400S	RDA-450S	RDA-600S	RDA-800S
Ширина захвата, м	4,0	4,5	6,0	8,0
Минимальная мощность двигателя на сошник, л.с.	4,06	3,89	3,75	3,75

Продолжение таблицы 5

Показатель	Марка сеялки			
	RDA-400S	RDA-450S	RDA-600S	RDA-800S
Минимальная мощность двигателя трактора на единицу рабочей ширины захвата, л.с/м	32,5	31,33	30,0	30,0
Масса сеялки на сошник, кг	168,7	163,9	160,4	137,5

Масса сеялки, приходящаяся на сошник, в зависимости от ширины захвата уменьшается и достигает 137,5 кг., минимальная мощность двигателя трактора на сошник с увеличением ширины захвата снижается до 3,75 л.с., минимальная мощность двигателя трактора на единицу рабочей ширины захвата уменьшается и достигает 30 л.с/м.

Сеялка Condor немецкой фирмы Amazon оснащена долотом шириной 11 см и обеспечивает посев по технологии «no till» по стерне. Конструкция сошника сеялки обеспечивает точное копирование рельефа. Сошники расположены в три ряда с расстоянием между ними 25 см. Долото ConTeC сеялки Condor обеспечивает глубину заделки семян на глубину до 10 см и поддержание заданной глубины с точностью до сантиметра. Уникальность конструкции механизма подвески сошников заключается в том, что необходимая глубина заделки семян обеспечивается при перепаде микрорельефа до 65 см. Работоспособность сеялки обеспечивается при очень большой засоренности соломой при неблагоприятном распределении по поверхности. Рабочая скорость движения сеялки составляет 8–10 км/ч., при этой скорости обеспечивается гарантированное копирование рельефа местности. Фирма гарантирует доведение нагрузки на узкое долото до 1,20кН.

Таблица 6– Сравнительные показатели сеялки Condor фирмы Amazone

Наименование показателя	Марка сеялки	
	Condor 12001	Condor 15001
Ширина захвата, м	12,0	15,0
Масса пустой сеялки на сошник, кг	197,9	175,0
Минимальная мощность двигателя трактора на сошник, л.с.	4,58	4,5
Минимальная мощность двигателя трактора на единицу ширины захвата, л.с.	18,33	18,0

Расчетное значение массы сеялки приходящейся на сошник составляет 197,9 кг, минимальная мощность двигателя трактора, приходящаяся на сошник 4,58, минимальная мощность двигателя трактора, отнесенная к единицы рабочей ширины захвата составляет 18,33 л.с/м.

Сеялка Airseeder фирмы Horsch обеспечивает просев по технологии «mini till» и по технологии «no till». Сеялка снабжена анкерными сошниками. Сошники размещены в три ряда с междурядьем 25 см при копировании рельефа и соблюдении требуемой глубины заделки семян. Особен-

ность сошника в том, что носок обеспечивает подпочвенное рыхление почвы на глубине и точное размещение удобрений в слое. Пятка сошника уплотняет слой почвы, на который дозировано, подаются семена. Удобрения размещаются таким образом, что исключается ожог семян и обеспечивается требуемая норма на весь вегетационный период. Пружинный механизм удержания сошника на заданной глубине посева срабатывает при усилии до 280 кг.

Таблица 7 – Технологические параметры сеялки Airseeder CO

Наименование показателя	Марка сеялки			
	Airseeder 6 CO	Airseeder 8CO	Airseeder 9 CO	Airseeder 12 CO
Ширина захвата сеялки, м	6,0	8,0	9,0	12,0
Масса сеялки на сошник, кг	202,0	218,7	215,27	230,2

Продолжение таблицы 7

Наименование показателя	Марка сеялки			
	Airseeder 6 CO	Airseeder 8CO	Airseeder 9 CO	Airseeder 12 CO
Минимальная мощность двигателя трактора на сошник, л.с.	6,25	5,62	5,28	5,2
Минимальная мощность двигателя трактора на единицу рабочей ширины захвата, л.с/м	25,0	22,5	21,11	20,83

Из представленной таблицы 7 следует, что масса сеялки, приходящаяся на сошник с увеличением ширины захвата, увеличивается от 202кг до 230,2 кг.; минимальная мощность двигателя трактора, приходящаяся на сошник снижается от 6,25 л.с. до 5,2 л.с. при ширине захвата равной 12 м; минимальная мощность двигателя трактора, отнесенная к единицы рабочей ширины захвата снижается от 25,0 л.с/м до 20,83 л.с/м при ширине захвата равной 12 м.

По технологии «no till» важное место занимает уничтожение сорняков химическими методами, которое наиболее эффективно, когда применяются ультрамалообъемные эжекционно – щелевые распылители конструкции разработанные КубанскимГАУ [7, 8, 9, 10]. Высокую эффективность обеспечивает новый ультрамалообъемный опрыскиватель [7] с такими распылителями, каждый из которых снабжен отсекателем подачи раствора при их отключении на разворотах. Распылитель [8] снабжен турбодиффузором и создает надежный круглый факел распыла. Высокое качество обработки обеспечивает ультрамалообъемный опрыскиватель [9] с дисковым распылителем.

КубГАУ предложено также ультрамалообъемное опрыскивание одновременно нескольких препаратов [10]. При этом упрощается технология, экономится раствор, снижаются затраты [10].

Определяющую роль на всхожесть семян высеваемых сошником оказывает качество семенного материала [15]. Применение фракционной технологии [11, 12] в семяочистительных комплексах [13, 14, 16] позволяет повысить качество посевного материала и полевую всхожесть семян высеваемых сошниками сеялки по технологии «no till» и «mini till».

На основе выполненного анализа сошников сеялок ресурсосберегающих технологий можно сделать следующие выводы:

- посев по необработанной поверхности проводится тремя видами сошников - лаповый, дисковый, анкерный. Лаповый сошник, выполненный в виде культиваторной лапы, осуществляет подпочвенный разбросной посев полосой 12–15 см, рядовой пунктирный посев – дисковый и анкерный сошник. Ресурсосберегающие технологии посева зерновых – технология «no till» и по технологии «mini till»;

- разбросной посев по технологии «mini till» проводят сеялка AGRATOR комбинированная сеялка AGRATOR DK. Минимальная мощность двигателя трактора на сошник у комбинированной сеялки составляет

4,1...4,76 л.с., минимальная мощность двигателя трактора на единицу ширины захвата составляет 34,17–37,0 л.с/м в зависимости от ширины захвата. Значение этих показателей для сеялки AGRATOR составляют соответственно 7,5–8,75 л.с. и 25,0–29,17 л.с/м;

-рядовой посев по технологии «mini till» дисковым ножом и двухдисковым сошником выполняют сеялки Great Plains сеялка Rapid фирмы Vaderstad и сеялка «Берегиня». Минимальная мощность двигателя трактора на сошник у сеялки Rapid составляет 4,06...3,75 л.с., минимальная мощность на единицу ширины захвата составляет 30,0...32,5 л.с/м. Рабочая скорость движения сеялки, по результатам испытаний на Курской МИС, составила 12,0...14,0 км/ч. Значение минимальной мощности двигателя трактора на сошник у сеялки Grean Plains составляет 4,6...5,27 л.с., минимальная мощность двигателя трактора на единицу рабочей ширины захвата 26,0–27,1 л.с/м. Значение показателей для сеялки «Берегиня» составили 4,86 л.с. и 26,3 л.с/м.;

-сеялка Condor фирмы Amazone имеет значение минимальной мощности двигателя трактора на сошник 4,58 л.с., минимальная мощность двигателя на единицу рабочей ширины захвата составляет 18,33 л.с/м. Сеялка Airseeder фирмы HORSCH имеет значение минимальной мощности двигателя на сошник 6,25–5,2 л.с., минимальная мощность на единицу рабочей ширины захвата составляет 25,0–20,83 л.с/м. Сеялка снабжены механизмом подвески сошников обеспечивают копирование рельефа местности. Носок анкерного сошника сеялки Airseeder фирмы Horsch обеспечивает рыхление подпочвенного слоя для удобрений, а пятка сошника уплотняет посевное ложе для размещения семян;

- значение массы сеялки приходящейся на сошник у сеялки может достигать 202–230 кг, что обеспечит требуемую глубину заделки семян независимо от твердости почвы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Протокол испытаний ФГУ «Центральная Черноземная машиноиспытательная станция» № 14-80-2010 (5030222) сеялки RAPID 800С 2010г.
2. Инструкция по эксплуатации сеялки Condor 12001-С фирмы AMAZON.
3. Посевные комплексы «HORSCH». Российский Агропромышленный сервер [Электронный ресурс]: <http://www.agroserver.ru/b/posevnye-kompleksy-horsh-207280.htm>.
4. Паспорт сеялки Great Pleins [Электронный ресурс]: www.greatpleins.com.
5. Обоснование энергосберегающего режима работы машинно-тракторного агрегата/ Припоров Е.В., Кудря Д.Н. Труды КубГАУ №2(47) 2014г. с174-176.
6. Припоров И.Е. Параметры усовершенствованного процесса разделения компонентов вороха семян крупноплодного подсолнечника в воздушно-решетных зерноочистительных машинах. Дисс....канд. техн. наук. Краснодар, 2012. 149с.
7. Опрыскиватель ультрамалообъемный Маслов Г.Г., Борисова С.М., Мечкало А.Л. Патент на изобретение RUS 2227455 11.02. 2003.
8. Опрыскиватель Маслов Г.Г., Борисова С.М. Тарасенко Г.В. патент на изобретение RUS 2058740.
9. Штанговый малообъемный опрыскиватель для обработки полевых культур. Маслов Г.Г., Цыбулевский В.В., Таран А.Д., Волошин Н.И. Патент на изобретение RUS 2060661.
10. Устройство для обработки семян защитно-стимулирующим веществами. Маслов Г.Г., Мечкало А.Л., Борисова С.М., Трубилин Е.И., Богус Ш.Н. Патент на изобретение RUS 2250589. 31.12.2003.
11. Припоров И. Е. Сортирование семян подсолнечника на фотосепараторе / И. Е. Припоров // Сельский механизатор. – 2015. – № 3. – С. 12–13.
12. Припоров И. Е. Качественные показатели работы фотосепаратора по фракционной технологии при разделении семян подсолнечника / В. Д. Шафоростов, И. Е. Припоров // Международный научно-исследовательский журнал. – 2015. – №1(32). – Ч. 3. – С. 23–25.
13. Припоров И. Е. Усовершенствование универсального семяочистительного комплекса / В. Д. Шафоростов, И. Е. Припоров // Международный научно-исследовательский журнал. – 2014. – № 8 (27). – Ч. 1. – С. 71–73.
14. Припоров И. Е. Качественные показатели работы универсального семяочистительного комплекса на базе отечественных семяочистительных машин нового поколения / Шафоростов В. Д., И. Е. Припоров // Разработка инновационных технологий и технических средств для АПК: Сб. науч. трудов 9-й Междунар. науч.-практ. конференции «Инновационные разработки для АПК» (г. Зерноград Ростовской обл., ФГБНУ СКНИИМЭСХ, 28-29 мая 2014г.) В 2-х частях. – Зерноград: ПМГ СКНИИМЭСХ, 2014. – Ч. 1. – С. 162–167.
15. Припоров И. Е. Эффективная очистка семян подсолнечника / Е. В. Припоров, В. Д. Шафоростов, И. Е. Припоров // Сельский механизатор. – 2014. – № 1. – С. 15.
16. Припоров И. Е. Технология послеуборочной обработки семян масличных культур / И. Е. Припоров, В. Д. Шафоростов // Инновации в сельском хозяйстве. – 2014. – 5(10). – С. 10–14.

References

1. Protokol ispytaniy FGU «Central'naja Chernozemnaja mashinoispytatel'naja stan-cija» № 14-80-2010 (5030222) sejalki RAPID 800С 2010g.

2. Instrukcija po jekspluatacii sejalki Condor 12001-C firmy AMAZON.
3. Posevnye komplekсы «HORSCH». Rossijskij Agropromyshlennyj server [Jelektronnyj resurs]: <http://www.agroserver.ru/b/posevnye-komplekсы-horsh-207280.htm> .
4. Pasport sejalki Great Pleins [Jelektronnyj resurs]: www.greatpleins.com.
5. Obosnovanie jenergoberegajushhego rezhima raboty mashinno - traktornogo agregata/ Priporov E.V., Kudrja D.N. Trudy KubGAU №2(47) 2014g. s174-176.
6. Priporov I.E. Parametry usovershenstvovannogo processa razdelenija komponentov voroha semjan krupnoplodnogo podsolnechnika v vozdušno-reshetnyh zernoochistitel'nyh mashinah. Diss....kand. tehn. nauk. Krasnodar, 2012. 149s.
7. Opryskivatel' ul'tramaloob#emnyj Maslov G.G., Borisova S.M., Mechkalo A.L. Patent na izobretenie RUS 2227455 11.02. 2003.
8. Opryskivatel' Maslov G.G., Borisova S.M. Tarasenko G.V. patent na izobretenie RUS 2058740.
9. Shtangovyj maloob#emnyj opryskivatel' dlja obrabotki polevyh kul' tur. Maslov G.G., Cybulevskij V.V., Taran A.D., Voloshin N.I. Patent na izobretenie RUS 2060661.
10. Ustrojstvo dlja obrabotki semjan zashhitno-stimulirujushhim veshhestvami. Maslov G.G., Mechkalo A.L., Borisova S.M., Trubilin E.I., Bogus Sh.N. Patent na izobretenie RUS 2250589 31.12.2003.
11. Priporov I. E. Sortirovanie semjan podsolnechnika na fotoseparatore / I. E. Priporov // Sel'skij mehanizator. – 2015. – № 3. – S. 12–13.
12. Priporov I. E. Kachestvennye pokazateli raboty fotoseparatora po frakcionnoj tehnologii pri razdelenii semjan podsolnechnika / V. D. Shaforostov, I. E. Priporov // Mezhdunarodnyj nauchno-issledovatel'skij zhurnal. – 2015. – №1(32). – Ch. 3. – S. 23–25.
13. Priporov I. E. Usovershenstvovanie universal'nogo semjaochistitel'nogo kompleksa / V. D. Shaforostov, I. E. Priporov // Mezhdunarodnyj nauchno-issledovatel'skij zhurnal. – 2014. – № 8 (27). – Ch. 1. – S. 71–73.
14. Priporov I. E. Kachestvennye pokazateli raboty universal'nogo semjaochistitel'nogo kompleksa na baze otechestvennyh semjaochistitel'nyh mashin novogo pokolenija / Shaforostov V. D., I. E. Priporov // Razrabotka innovacionnyh tehnologij i tehničeskijh sredstv dlja APK: Sb. nauch. trudov 9-j Mezhdunar. nauch.-prakt. konferencii «Innovacionnye razrabotki dlja APK» (g. Zernograd Rostovskoj obl., FGBNU SKNIIMJeSH, 28-29 maja 2014g.) V 2-h chastjah. – Zernograd: PMG SKNIIMJeSH, 2014. – Ch. 1. – S. 162–167.
15. Priporov I. E. Jeffektivnaja ochistka semjan podsolnechnika / E. V. Priporov, V. D. Shaforostov, I. E. Priporov // Sel'skij mehanizator. – 2014. – № 1. – S. 15.
16. Priporov I. E. Tehnologija posleuborochnoj obrabotki semjan maslichnyh kul'tur / I. E. Priporov, V. D. Shaforostov // Innovacii v sel'skom hozjajstve. – 2014. – 5(10). – S. 10–14.