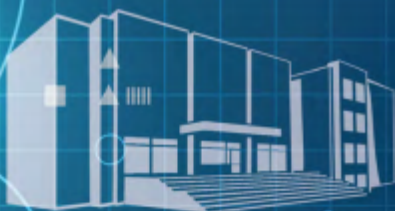




Техника и оборудование для села

Machinery and Equipment for Rural Area
Сельхозпроизводство • Агротехсервис • Агробизнес

- НАУКА
- ПРОИЗВОДСТВО
- ИННОВАЦИИ



УДК 631.354:631.55

DOI: 10.33267/2072-9642-2021-1-11-15

Оценка широкозахватных приспособлений для уборки подсолнечника

С.А. Свиридова,

зав. лабораторией, науч. сотр.,
SI167803@yandex.ru

Д.А. Петухов,

зам. директора по науч. работе,
dtpvpre@mail.ru

Е.Е. Подольская,

зав. лабораторией, науч. сотр.,
gost304@yandex.ru
(Новокубанский филиал
ФГБНУ «Росинформагротек»
(КубНИИТИМ)

Аннотация. Приведены результаты анализа эффективности новых моделей широкозахватных приспособлений для уборки подсолнечника. Представлены показатели эксплуатационно-технологической и экономической оценок.

Ключевые слова: приспособление для уборки подсолнечника, рядковое, безрядковое, качество, технологический процесс, эксплуатационно-технологические показатели, эффективность.

Постановка проблемы

Для России продовольственная безопасность является первоочередной задачей, решение которой предполагает увеличение производства сельскохозяйственной продукции высокого качества [1].

В Российской Федерации подсолнечник является основной масличной культурой, так как на его долю приходится около 65 % общей площади, занимаемой масличными культурами. Правильно организованная уборка подсолнечника напрямую влияет на прибыльность культуры, качество и количество получаемых семян. Немаловажную роль при этом играет выбор приспособления для уборки подсолнечника – рядкового или безрядкового.

Современные специализированные жатки для уборки подсолнечника копируют сложноконтурность полей

и позволяют обеспечить технологическую возможность плавного нагибания растений. За счет данной модернизации снижается механическое воздействие на растения и сводится к минимуму потери зерна при выбывании семечек из корзинок. Помимо этого снижается нагрузка на мотовило, расход топлива комбайна, повышаются производительность и качество обмолота [2].

При возделывании подсолнечника с различной шириной междурядий, если посев был произведен сплошным способом, а также при сложном рельефе убираемых полей возникает потребность в хорошей адаптации уборочных агрегатов, чему в полной мере отвечают безрядковые жатки или приспособления. К преимуществам безрядковых приспособлений относят простоту их конструкции и возможность уборки подсолнечника, посеянного как сплошным, так и рядковым способом. Основным недостатком применения безрядковых жаток является повышенный процент потерь зерна.

Основные преимущества приспособлений для уборки подсолнечника, посеянного по рядковому способу – практическое отсутствие потерь. Обычно цена безрядковых моделей жаток ниже, чем рядковых, что актуально для хозяйств с ограниченными финансовыми ресурсами. Для крепких в финансовом отношении хозяйств целесообразно приобретение рядковых моделей, более прибыльных в долгосрочной перспективе.

Актуальным вопросом для производителей сельскохозяйственной продукции является приобретение наиболее эффективных моделей приспособлений для уборки подсолнечника с точки зрения конкретной организационно-экономической структуры хозяйствования и природно-климатических условий.

Наиболее объективную оценку сельскохозяйственной техники по показателям качества, надежности и безопасности эксплуатации позволяют дать результаты испытаний сельскохозяйственной техники, проводимые на государственных зональных машиноиспытательных станциях Минсельхоза России [3-5].

Цель исследований – оценка эффективности применения широкозахватных приспособлений для уборки подсолнечника двух конструктивных разновидностей – безрядковых и рядковых.

Материалы и методы исследования

Исследования проведены на основании результатов государственных испытаний приспособлений для уборки подсолнечника, проведенных за период 2018-2019 гг. для образцов, получивших положительное заключение по результатам испытаний.

По исследуемым образцам приспособлений проведена выборка технических характеристик и показателей эксплуатационно-технологической оценки, на основании которых выполнены расчеты по определению показателей экономической оценки. Экономическая оценка зерноуборочных комбайнов с приспособлениями для уборки подсолнечника проведена в соответствии с действующим межгосударственным стандартом ГОСТ 34393-2018 [6] по единой методологии, на основе единых нормативных данных, с использованием современного программного обеспечения «Экономическая оценка», разработанного в КубНИИТИМ. Показатели экономической оценки определены на площадь 1000 га, агротехнический срок – 14 дней, продолжительность работы в день – 14 ч. Для расчетов цена на сельскохозяйственную технику взята без НДС.

Результаты исследований и обсуждение

В результате проведенных исследований было проанализировано восемь образцов приспособлений для уборки подсолнечника [7, 8] от семи производителей (табл. 1).

Приспособления для уборки подсолнечника предназначены для агрегатирования с зерноуборочными комбайнами и обеспечивают срез корзинок и подачу их на обмолот.

Краткая техническая характеристика приспособлений и функциональные показатели по результатам испытаний представлены в табл. 2, 3.

Таблица 1. Общие сведения об испытанных приспособлениях для уборки подсолнечника

Марка	Изготовитель	М/С
ПСР-1270-13 «Falcon 1270»	АО «Клевер»	Кубанская
RSM SS-920 «Sun Stream»		Кубанская
RSM SS-1050 «Sun Stream»		Алтайская
RSM SS-1050-35 «Sun Stream»		Северо-Кавказская
Sunmaster Neo 8.4	ООО «Новатор-Плюс»	Кубанская
ПС-12-1	ПО «Гомсельмаш», Республика Беларусь	Центрально-Черноземная
OptiSun-1270	«OPTIGEP KFT», Венгрия	Поволжская
MORESIL GBE 900	«VORESIL S. L.», Испания	Алтайская

Таблица 2. Краткая техническая характеристика приспособлений для уборки подсолнечника

Показатели	Значение показателя по типу приспособлений							
	рядковые				безрядковые			
	ПСР-1270-13 «Falcon 1270»	ПС-12-1	OptiSun-1270	Sunmaster Neo 8.4	MORESIL GBE 900	RSM SS-920 «Sun Stream»	RSM SS-1050 «Sun Stream»	RSM SS-1050-35 «Sun Stream»
Агрегатирование	PCM-181 TORUM-750	КЗС-10К-26, КЗС-1218	PCM-161	PCM-142 ACROS-585	Зерноуборочные комбайны любого типа	ACROS Plus, TORUM, PCM-161	PCM-161, -171, -181	PCM-161, PCM-171, PCM-154 «T 500»
Ширина захвата конструкционная, м	8,4	8,4	8,4	8,4	9,1	9,2	10,5	10,5
Скорость движения, км/ч	5-9	6,8-7,4	6-8	4,6-5	До 8	8-12	9-10	До 10
Габаритные размеры, мм:								
длина	3358	3170	3000	2815	3160	2110	2260	2265
ширина	8700	8760	8640	8540	9570	9440	10900	10850
высота	1850	1640	1650	1570	1460	1160	1260	1165
Масса общая, кг	3085	2900	2410	2520	3000	2850	3750	3090

Таблица 3. Функциональные показатели приспособлений для уборки подсолнечника с зерноуборочными комбайнами

Показатели	Значение показателя по зерноуборочному комбайну с приспособлением							
	рядковые				безрядковые			
	ПСР-1270-13 «Falcon 1270»	ПС-12-1	OptiSun-1270	Sunmaster Neo 8.4	MORESIL GBE 900	RSM SS-920 «Sun Stream»	RSM SS-1050 «Sun Stream»	RSM SS-1050-35 «Sun Stream»
Агрегатирование	PCM-181 TORUM-750	КЗС-3219KP	PCM-161	PCM-142 ACROS-585	PCM-152 ACROS-595 Plus	PCM-161	TORUM 770	PCM-154 «T 500»
Эксплуатационно-технологические показатели								
Рабочая скорость, км/ч	7	7,4	7,8	4,8	7,9	4,5	9,9	9
Ширина захвата, м	8,4	8,4	8,4	8,4	9,1	9,2	10,5	10,5
Производительность за час времени, га (т):								
основного	5,90 (25,37)	6,18 (15,20)	6,52 (16,30)	4,03 (10,67)	7,17 (8,60)	4,10	6,54	9,50 (26,50)
сменного	3,93 (16,89)	Н.д.	5,17	2,65 (7,03)	4,52 (5,43)	3,08	Н.д.	7,70 (21,50)
Удельный расход топлива, кг/га (кг/т)	8,70 (2,02)	6,60 (2,70)	5,66	11,90 (4,50)	7,95 (6,63)	15,90	4,33	4,60 (1,60)
Качество выполнения технологического процесса								
Высота среза, см	84,3	83	87,8	90	60	73,8	107	Н.д.
Потери зерна, %:								
всего	3,30	Н.д.	1,22	Н.д.	1,76	Н.д.	Н.д.	1,25
в том числе за приспособлением	0,60	0,50	0,62	1,33	0,91	1,30	1,23	0,56

Таблица 4. Показатели экономической оценки зерноуборочных комбайнов с приспособлениями для уборки подсолнечника

Показателя	Значение показателя по зерноуборочному комбайну с приспособлением						
	рядковые			безрядковые			
	ПСР-1270-13 +Falcon 1270	ПС-12-1	OptiSun-1270	Sunmaster Neo 8.4	MORESIL GBE 900	RSM SS-920 +SunStream	RSM SS-1050
<i>Исходные данные для проведения расчетов по экономической оценке</i>							
Марка зерноуборочного комбайна	PCM-181 TORUM-750	КЗС-3219КР	PCM-161	PCM-142 ACROS-585	PCM-152 ACROS-595 Plus	PCM-161	TORUM 770
Урожайность, ц/га	49,8	24,6*	25*	28,3	12*	25,2	Н.д.
Потери зерна за приспособлением, %	0,60	0,50	0,62	1,33	0,91	1,30	1,23
Производительность за час времени, га: основного	5,90	6,18	6,52	4,03	7,17	4,10	6,54
сменного	3,93	4,64*	5,17	2,65	4,52	3,08	4,91*
Удельный расход топлива, кг/га	8,70	6,60	5,66	11,90	7,95	15,90	4,33
Коэффициенты:							
использования сменного времени	0,67*	0,75**	0,79*	0,66*	0,63*	0,75*	0,75**
готовности	1	0,95**	1	1	0,95**	1	0,95**
Цена, руб: приспособления	1 032 600	963 000	4 076 784	975 000	2 142 795	896 700	946 954
зерноуборочного комбайна	12 314 500	10 791 667	14 358 000	8 168 300	8 662 000	14 358 000	16 689 000
<i>Показатели экономической оценки (на 1000 га)</i>							
Затраты труда, чел.-ч	250	220	190	380	220	320	200
Потребность:							
в МТА, шт	2	2	1	2	2	2	2
механизаторов, человек	2	2	1	2	2	2	2
топливе, т	8,70	6,60	5,66	11,90	7,95	15,90	4,33
капитальных вложений, тыс. руб.:							
всего	26 694	23 509	18 435	18 287	21 610	30 509	35 272
в том числе в приспособления	2 065	1 926	4 077	1 950	4 286	1 793	1 894
Затраты денежных средств, тыс. руб.:							
эксплуатационные	3 275	2 588	2 945	3 759	2 226	4 724	3 130
совокупные	3 902	3 111	3 271	4 549	2 457	5 412	-

* Получено расчетным путем.

**В соответствии со Сборником агротехнических требований на сельскохозяйственные машины. ТХОВ. – М.: ЦНИИЭИ, 1981. 295 с.

Ширина захвата рядковых жаток составляет 8,4 м, что позволяет убирать 12 рядков подсолнечника, посеянных с междурядьем 70 см. Ширина захвата безрядковых жаток варьируется от 8,4 до 10,5 м. Рабочая скорость движения зерноуборочных комбайнов с рядковыми жатками находилась на уровне 7-7,8 км/ч, а комбайнов с безрядковыми жатками – 4,5-9,9 км/ч в зависимости от условий уборки и мощности применяемых энергосредств.

Результаты проведенных исследований свидетельствуют о том, что все испытанные приспособления для уборки подсолнечника имеют низкие показатели потерь зерна (до 1,33 %), удовлетворяющие агротехническим требованиям (до 2,5 %).

Экономическая оценка по зерноуборочному комбайну PCM-154+Т500-с приспособлением RSM SS-1050-35 «Sun Stream» не проводилась, так как он является тестируемым и серийное производство его отсутствует.

Из семи исследованных агрегатов наименьшая трудоемкость механизированных работ отмечена при работе рядковой жатки OptiSun-1270 с комбайном PCM-161 (табл. 4, см. рисунок).

Наименьшая потребность в технике и обслуживающем персонале в расчете на 1000 га получена также для агрегата OptiSun-1270+PCM-161 – один агрегат и один механизатор. При работе других шести агрегатов в расчете на 1000 га необходимо два комбайна и два механизатора.

Наименьшая потребность в топливе получена при работе RSM SS-1050 «Sun Stream» в агрегате с комбайном TORUM 770.

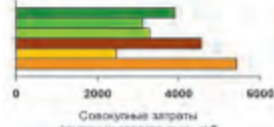
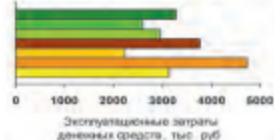
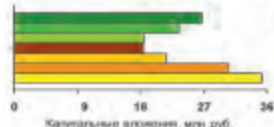
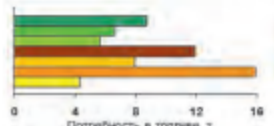
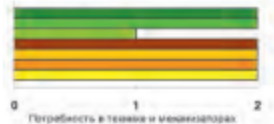
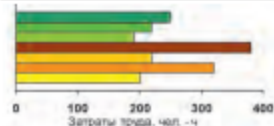
По критерию минимума капитальных вложений в необходимое количество техники в расчете на 1000 га наиболее эффективным является агрегат Sunmaster Neo 8.4+ PCM-142 ACROS-585, по капитальным вложениям в приспособления – RSM SS-920 «Sun Stream».

По критерию минимума эксплуатационных затрат денежных средств наиболее эффективным является агрегат MORESIL GBE 900 + PCM-152 ACROS-595 Plus.

Совокупные затраты денежных средств определены по шести агрегатам, в протоколе испытаний которых

имеются сведения об урожайности подсолнечника или есть возможность ее расчета.

По критерию минимума совокупных затрат денежных средств наиболее эффективным также яв-



- PCP-1270-13 Falcon 1270 + PCM-181 TORUM 750
- PC-12-1 + K3C-3219KP
- OptiSun-1270 + PCM-161
- Sunmaster Neo 8.4 + PCM-142 Acros 585
- MORESIL GBE 900 + PCM-152 Acros 595 Plus
- RSM SS-920 Sun Stream + PCM-161
- RSM SS-1050 Sun Stream + TORUM 770

- PCP-1270-13 Falcon 1270 + PCM-181 TORUM 750
- PC-12-1 + K3C-3219KP
- OptiSun-1270 + PCM-161
- Sunmaster Neo 8.4 + PCM-142 Acros 585
- MORESIL GBE 900 + PCM-152 Acros 595 Plus
- RSM SS-920 Sun Stream + PCM-161
- RSM SS-1050 Sun Stream + TORUM 770

- PCP-1270-13 Falcon 1270 + PCM-181 TORUM 750
- PC-12-1 + K3C-3219KP
- OptiSun-1270 + PCM-161
- Sunmaster Neo 8.4 + PCM-142 Acros 585
- MORESIL GBE 900 + PCM-152 Acros 595 Plus
- RSM SS-920 Sun Stream + PCM-161
- RSM SS-1050 Sun Stream + TORUM 770

- PCP-1270-13 Falcon 1270 + PCM-181 TORUM 750
- PC-12-1 + K3C-3219KP
- OptiSun-1270 + PCM-161
- Sunmaster Neo 8.4 + PCM-142 Acros 585
- MORESIL GBE 900 + PCM-152 Acros 595 Plus
- RSM SS-920 Sun Stream + PCM-161
- RSM SS-1050 Sun Stream + TORUM 770

- PCP-1270-13 Falcon 1270 + PCM-181 TORUM 750
- PC-12-1 + K3C-3219KP
- OptiSun-1270 + PCM-161
- Sunmaster Neo 8.4 + PCM-142 Acros 585
- MORESIL GBE 900 + PCM-152 Acros 595 Plus
- RSM SS-920 Sun Stream + PCM-161
- RSM SS-1050 Sun Stream + TORUM 770

- PCP-1270-13 Falcon 1270 + PCM-181 TORUM 750
- PC-12-1 + K3C-3219KP
- OptiSun-1270 + PCM-161
- Sunmaster Neo 8.4 + PCM-142 Acros 585
- MORESIL GBE 900 + PCM-152 Acros 595 Plus
- RSM SS-920 Sun Stream + PCM-161
- RSM SS-1050 Sun Stream + TORUM 770

Показатели экономической оценки зерноуборочных комбайнов с широкозахватными приспособлениями для уборки подсолнечника

Таблица 5. Эксплуатационные и совокупные затраты денежных средств при применении приспособлений для уборки подсолнечника

Показатели	Значение показателя по зерноуборочному комбайну с приспособлением						
	рядовые			безрядовые			
	PCP-1270-13 «Falcon 1270»	PC-12-1	OptiSun-1270	Sunmaster Neo 8.4	MORESIL GBE 900	RSM SS-920 «Sun Stream»	RSM SS-1050 «Sun Stream»
Затраты денежных средств, тыс. руб.:							
эксплуатационные	1 295	1 043	1 174	1 807	927	1 756	882
совокупные	1 923	1 301	1 499	2 598	1 157	2 445	-

ляется агрегат MORESIL GBE 900+ + PCM-152 ACROS-595 Plus.

Для более объективной оценки приспособлений по величине эксплуатационных и совокупных затрат денежных средств расчеты проведены без учета стоимости комбайнов (табл. 5).

По критерию минимума эксплуатационных затрат денежных средств наиболее эффективными являются приспособления RSM SS-1050 и MORESIL GBE 900, по критерию минимума совокупных затрат денежных средств – MORESIL GBE 900.

Среди приспособлений отечественного производства совокупные затраты денежных средств выше для безрядовых приспособлений, что объясняется несколько большей величиной потерь зерна по сравнению с рядовыми приспособлениями.

При проведении испытаний оценка функциональных показателей и качества работы приспособлений для уборки подсолнечника проводится согласно СТО АИСТ 8.20-2010 [9].

В соответствии с утвержденным Планом развития стандартизации в Российской Федерации до 2027 г. предусмотрено снижение среднего срока действия стандартов до семи лет, поэтому пересмотр СТО АИСТ 8.20-2010 в настоящее время является актуальным.

В рамках выполнения бюджетной тематики в 2020 г. Новокубанским филиалом ФГБНУ «Росинформагротех» КубНИИТИМ и по предложению Департамента Минсельхоза России разработан проект первой редакции стандарта организации взамен действующего.

В разработанном проекте стандарта проведена актуализация нор-

мативных ссылок, уточнены пояснения составляющих формул, дополнены принципы подготовки к испытаниям пробоотборников для отбора проб в части предъявляемым к ним требованиям, уточнены формулы для определения производительности комбайна с приспособлением в соответствии с введенным в действие ГОСТ 28301 [10] и методика расчета содержания дробленного (обрушенного, облущенного) зерна.

Разработанная редакция проекта стандарта увязана с действующими национальными и межгосударственными стандартами на методы испытаний сельскохозяйственных машин.

В 2021 г. предусмотрена разработка окончательного проекта стандарта организации, в котором будут учтены полученные предложения и замечания от всех машиноиспытательных станций и других заинтересованных организаций.

Выводы

1. Все исследованные образцы приспособлений для уборки подсолнечника обеспечивают соответствующие уровни эксплуатационных параметров и удовлетворительные показатели качества выполнения технологического процесса.
2. Выбор той или иной модели приспособления для уборки подсолнечника будет зависеть от следующих факторов: имеющихся в хозяйстве моделей зерноуборочных комбайнов, применяемой технологии возделыва-

ния подсолнечника, наличия денежных ресурсов и размеров полей.

3. Разработанный стандарт организации по методам оценки функциональных показателей при испытании приспособлений к зерноуборочным машинам для уборки неколосовых культур позволит повысить достоверность результатов при испытаниях современных приспособлений для уборки подсолнечника.

Список

использованных источников

1. Указ Президента РФ № 20 «Об утверждении Доктрины продовольственной безопасности Российской Федерации» [Электронный ресурс]. URL: <http://static.kremlin.ru/media/events/files/ru/m3e3nT10eMgKkQMA48rcd9DR9egAeZWt.pdf> (дата обращения: 21.12.2020).
2. Гладкий С.В., Бражченко Д.В., Гайдук Н.В. Эффективность применения инновационных технических средств при уборке подсолнечника // Вестник Алтайской академии экономики и права. 2020. № 9-2. С. 220-225.
3. Мишуев Н.П., Хлептыко М.Н., Горшков М.И. Результаты испытаний субсидируемой сельскохозяйственной техники // Техника и оборудование для села. 2018. № 6. С. 10-13.
4. Результаты анализа эффективности субсидируемой сельскохозяйственной техники / В.Ф. Федоренко [и др.] // Информ. издание. М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2017. 240 с.
5. Результаты анализа эффективности применения субсидируемой сельскохозяйственной техники / Н.П. Ми-

шуев [и др.] // Информ. издание. М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2020. 208 с.

6. ГОСТ 34393-2018. Методы экономической оценки. М.: ФГУП «Стандартинформ», 2018. III, 12 с. (Техника сельскохозяйственная).

7. ФГБУ «ТИЦ» – Результаты испытаний за 2019 год [Электронный ресурс]. URL: <http://sistemamis.ru/protocols/2019> (дата обращения: 21.12.2020).

8. ФГБУ «ТИЦ» – Результаты испытаний за 2018 год [Электронный ресурс]. URL: <http://sistemamis.ru/protocols/2018> (дата обращения: 21.12.2020).

9. СТО АИСТ 8.20-2010. Приспособления к зерноуборочным машинам для уборки неколосовых культур. Методы оценки функциональных показателей. М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2010. 29 с. (Испытания сельскохозяйственной техники).

10. ГОСТ 28301-2015. Комбайны зерноуборочные. Методы испытаний. М.: ФГУП «Стандартинформ», 2016. М, 39 с.

Assessment of Wide Coverage Devices for Sunflower Harvesting

S.A. Sviridova, D.A. Petukhov,
E.E. Podolskaya
(KubNITM)

Summary. The results of the analysis of the effectiveness of new models of wide coverage devices for sunflower harvesting are presented. Indicators of operational, performance and economic assessments are provided.

Keywords: sunflower harvesting device, row, rowless, quality, process, operational and performance indicators, efficiency.

